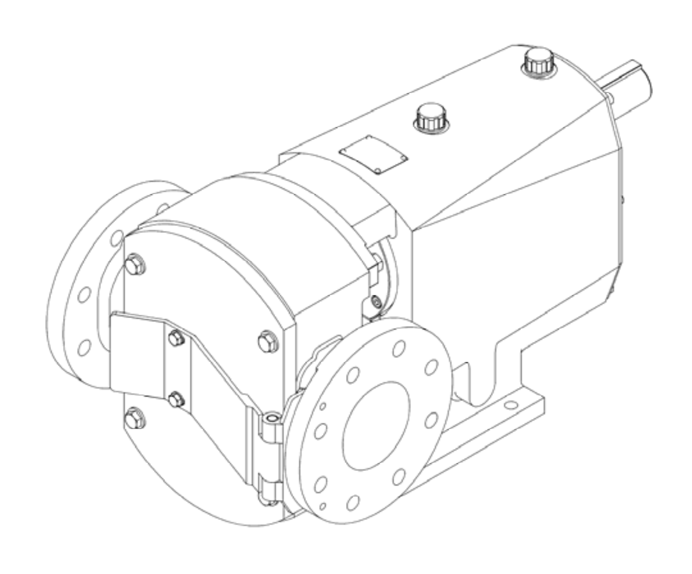


Series D

Bombas rotativas lobulares de la gama D

Manual de instrucciones



M/103/0301/ES

Alfa Laval Ltd
Birch Road, Eastbourne,
East Sussex BN23 6PQ
Tel No : (01323) 412555 Fax (01323) 412515

DECLARACION DE CONSTITUCION CE

Por la presente declaramos que el siguiente equipo está previsto para su instalación en una maquina o su montaje con otros equipos en una maquina. No debe de ser puesto en servicio hasta que la maquina a la que se va a incorporar haya sido declarada de conformidad con las provisiones de la Directiva de Maquinas 89/392/CEE, modificaciones 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE.

Descripción de la Maquina **Bomba Lobular Rotativa**

Tipo/Tamaño ______________________

Número de Serie ______________________

Esta maquina ha sido diseñada y fabricada de acuerdo con la transposición de las Normas Europeas armonizadas.

Esta maquina ha sido diseñada y fabricada de acuerdo con la transposición de las Normas Europeas armonizadas.

EN292 Partes 1 y 2: 1991 Seguridad de las Maquinas - Conceptos Básicos, principios generales de diseño.

EN294: 1992 Distancias de seguridad para prevenir que las zonas peligrosas no sean alcanzadas por circuitos superiores.

ISO9001: 2000 Sistemas de Gestión de la Calidad

En la dirección antes citada se conserva un archivo de la construcción técnica de esta maquina.

Firmado Richard Tuck **Fecha** ______________
(Persona Autorizada)

Nombre **R. TUCK** **Cargo** ______________

Alfa Laval Ltd

Birch Road, Eastbourne,
East Sussex BN23 6PQ
Tel No : (01323) 412555 Fax (01323) 412515

DECLARACION DE CONFORMIDAD CE

Por la presente declaramos que el siguiente equipo cumple con la directiva de maquinas 89/392/CEE y sus modificaciones 91/386/CEE, 93/44/CEE y 93/68/CEE y otras directivas pertinentes adicionales. La maquina ha sido diseñada y fabricada de acuerdo con la transposición de las Normas Europeas armonizadas.

Descripción de la Maquina **Bomba Lobular Rotativa**

Tipo/Tamaño ____________________ Número de Serie ____________

Normas Aplicables/Especificaciones: **Directiva 73/23/CEE de Equipos Eléctricos de Baja Tensión**

Normas Aplicables/Especificaciones: ____________________

EN292 Partes 1 y 2: 1991 Seguridad de las Maquinas - Conceptos Básicos, principios generales de diseño.

EN294: 1992 Distancias de seguridad para prevenir que las zonas peligrosas no sean alcanzadas por circuitos superiores.

EN60204 Parte 1: 1993 Seguridad de las Maquinas - Equipos eléctricos de maquinas - especificaciones de requerimientos generales.

BS5304: 1988 Código de Prácticas de la Seguridad de las Maquinas.

ISO9001: 2000 Sistemas de Gestión de la Calidad.

En la dirección antes citada se conserva un archivo de la construcción técnica de esta maquina.

Firmado Richard Tuck **Fecha** ____________
(Persona Autorizada)

Nombre R. TUCK **Cargo** ____________



Tabla de contentes

Tabla de contentes

Tabla de contentes

1.0 GENERALIDADES

1.1 Limites de aplicación y uso de las bombas

Esta gama de bombas ha sido diseñada para ofrecer un amplio abanico de posibilidades para operaciones de transferencia de desechos en plantas de tratamiento de agua residuales municipales e industriales.

Con esta gama de bombas pueden conseguirse presiones de hasta 15 bar, velocidades de 750 rpm y temperaturas de 200°C dependiendo del modelo y tamaño de la bomba. Estas prestaciones no siempre pueden cumplirse simultáneamente. El tipo y el tamaño del modelo vienen indicados en la placa de características de la bomba.

La bomba o motobomba se elige en función de la aplicación especifica del usuario, cuando sea conocida y el número de serie de la bomba hará referencia a ella.

Si el usuario no especifica la aplicación de la bomba o necesita cambiarla, es importante confirmar que los materiales utilizados en su fabricación y los cierres mecánicos son compatibles con la aplicación de la bomba y que se dispone del NPSH adecuado.

Por tanto, se recomienda firmemente al usuario ponerse en contacto con el proveedor facilitándole: modelo o motobomba, número de serie y detalles del sistema (p.ej. producto, presión, caudal).

1.2 Condiciones de trabajo de la bomba

La bomba solo puede utilizarse para aquellos trabajos para los que ha sido especificada. Los límites de la presión de trabajo, velocidad y temperatura se han seleccionado en el momento del pedido y NO PUEDEN excederse en la bomba. Estos datos se especifican en la documentación original y si no se dispone de ellos pueden solicitarse al proveedor citando: modelo de la bomba y número de serie.

1.3 Niveles de ruido

Los niveles de ruido de la bomba pueden variar en función del sistema de bombeo y de las condiciones de trabajo. La medición del nivel de presión sonora que se facilitan sirve para bombas/motobombas normales a las máximas presiones/velocidades, midiéndose los resultados con agua a temperatura ambiente:

Nivel de presión sonora registrado: 85 dB(A), (Ref 20 mPa).

Nota: Las lecturas se han tomado según la norma ISO3746.

1.4 Requisitos del emplazamiento

Suministro eléctrico: -

Esta bomba puede suministrarse con el eje libre o conectado a una unidad de accionamiento, para lo que se precisará una unidad de accionamiento y suministro eléctrico.

Nota: La bomba también puede accionarse mediante un motor diesel.

Suministro de agua: -

Puede ser necesario una aportación adicional de agua si la bomba está dotada de cierre mecánico refrigerado/limpiable. Consultar con el proveedor sobre la compatibilidad de fluidos de refrigeración y limpieza y los productos bombeados.

1.5 Medidas de seguridad

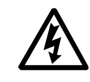
Todas las advertencias de este manual se resumen en esta página.

Prestar mucha atención a las instrucciones que se indican a continuación a fin evitar lesiones graves a personas o daños a la bomba.

El personal que realice las operaciones de instalación, manejo y mantenimiento de la bomba debe de poseer la necesaria experiencia para esta tareas.

Signos de Advertencia:

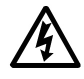

Las instrucciones de seguridad general están precedidas por este símbolo.


Las instrucciones de seguridad eléctrica están precedidas por este símbolo.


Tener mucho cuidado cuando se utilicen productos cáusticos.

Instalación


: Tener **siempre** en cuenta los datos técnicos.


: La conexión eléctrica de la bomba **ha de ser** efectuada por personal autorizado. (Ver instrucciones del motor suministradas con la unidad de accionamiento).


: No arrancar **nunca** en la dirección de giro equivocada habiendo líquido en la bomba.


: No meter **nunca** las manos ni dedos por los orificios de conexión.

Manejo


: Tener **siempre** en cuenta los datos técnicos.


: No tocar **nunca** la bomba ni tuberías mientras se bombean líquidos calientes.


: No subirse **nunca** sobre la bomba o las tuberías.


: No poner **nunca** la bomba en funcionamiento con el lado de aspiración bloqueado.

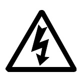

: Manejar **siempre** los líquidos ácidos o tóxicos con el máximo cuidado.


: No meter **nunca** las manos ni dedos en el interior de los orificios de conexión.


: En determinadas circunstancias la caja de engranajes y la bomba podría calentarse demasiado. **Nunca** toque la bomba si no cuenta con la ropa de protección apropiada.

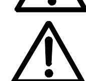
Mantenimiento


: Tener **siempre** en cuenta los datos técnicos.


: Desconectar **siempre** la bomba de la unidad de accionamiento y de la corriente eléctrica cuando se esté haciendo el mantenimiento de la bomba.


: La bomba **nunca** debe de estar caliente al hacerle el mantenimiento.


: La bomba y las tuberías **nunca** deben de estar presurizadas al efectuar el mantenimiento de la bomba.


No meter **nunca** las manos ni dedos en el interior de los orificios de conexión.

Estudiar atentamente este manual

1.6 Información sobre seguridad e higiene

Riesgos potenciales para la seguridad

La siguiente sección facilita información sobre la manipulación, almacenamiento y eliminación de piezas y materiales usados en las bombas y que pudieran ser considerados peligrosos para la salud.

Entregar esta información al Responsable de Seguridad, ya que puede ser necesaria para el cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene y COSHH.

Motores eléctricos: la bomba puede ir equipada con un motor eléctrico, verificar la disponibilidad de los equipos anti-incendio adecuados.

La información aquí contenida es breve:

Primeros auxilios generales

Si se inhalan sustancias potencialmente peligrosas, o se contamina la piel y ojos, deben de tomarse las siguientes medias básicas de precaución:

Inhalación: Salir al aire libre

Piel: Lavarse con agua y jabón

Ojos: Lavarse con agua, buscar atención médica

En todos los casos, si persisten los síntomas, buscar atención médica.

Material	Utilización	Riesgos principales
Sellado silicona	Soportes de juntas caja engranajes,tapa trasera, sellante general	Desprende vapor a temperatura ambiente
Sellado (red hermetite)	Soporte de juntas caja engranajes, tapa trasera, general	Desprende vapor a temperatura ambiente, altamente inflamable, tratarlo como riesgos de incendio
Compuestos anti-gripado	Cojinetes	Aplicación con aerosol. Desprende vapor. Eliminar el envase como si estuviera presurizado
Adhesivos (p.ej. Permabond)	Tuercas de cojinetes, tuercas de ajuste	Desprende vapor a temperatura ambiente.
Aceite y grasa	Aceite-lubricacion general, Grasa-Cierres mecánicos, engranajes sincronización, lubricación general	Irritante para piel y ojos.
Compuestos plásticos (PTFE, Polipropileno, PVC)	PTFE: juntas toricas, retenes labiados, empaquetaduras. Polipropileno: guardas empaquetaduras. PVC: guardas empaquetadura	Desprende humos cuando se calienta.
Compuestos elastomericos (EP, Viton, Nitrilo, Neopreno)	Todos: juntas toricas, retenes labiados. Nitrilo, Poliuretano:rotores (conocidos como caucho y uretano)	Desprende humos cuando se calienta
Fibra aramid	Empaquetaduras	Emite polvo peligroso. Desprende humos cuando se calienta
Pintura	Superficies externas bomba	Libera polvo y humos si mecaniza. Tratar como riesgo de incendio

2.0 Desembalaje, Manipulación y Almacenamiento

Para evitar problemas, al recibir la bomba seguir siempre los pasos que se indican a continuación:

2.1 Documentos

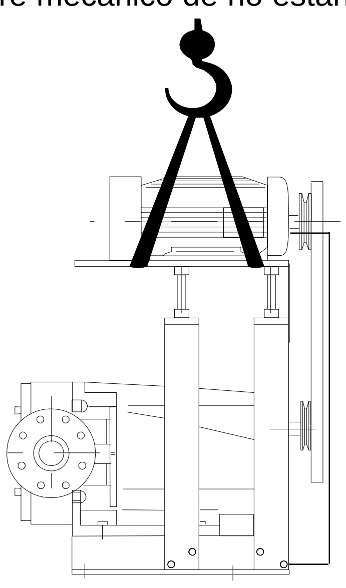
1. Comprobar el albarán de entrega con los materiales recibidos.

2. Si la bomba se ha suministrado con motor eléctrico comprobar que vienen las instrucciones del mismo.

2.2 Desembalaje

Hay que desembalar la bomba con cuidado y seguir los pasos que se indican a continuación:

1. Inspeccionar el embalaje para examinar posibles daños debidos al transporte.
2. Retirar con cuidado el embalaje de la bomba.
3. Inspeccionar la bomba para si presenta algún daño visible.
4. Eliminar los restos de embalaje las bocas de conexión de la bomba.
5. Verificar que los equipos adicionales tales como las tuberías de refrigeración del cierre mecánico de no están dañadas.



Soporte de la Bomba Instalado

2.3 Manipulación

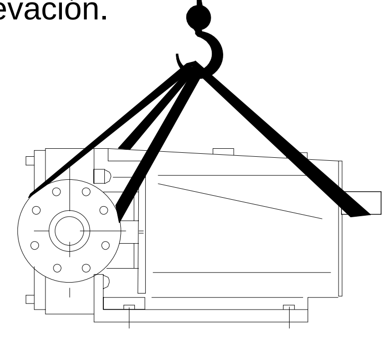
Consultar la guía de pesos de la bomba, antes de utilizar el mecanismo de elevación. Utilizar las eslingas de elevación adecuadas al peso de la bomba (ó bomba y motor, en caso necesario).

Los siguientes dibujos muestran la forma de izar las bombas.

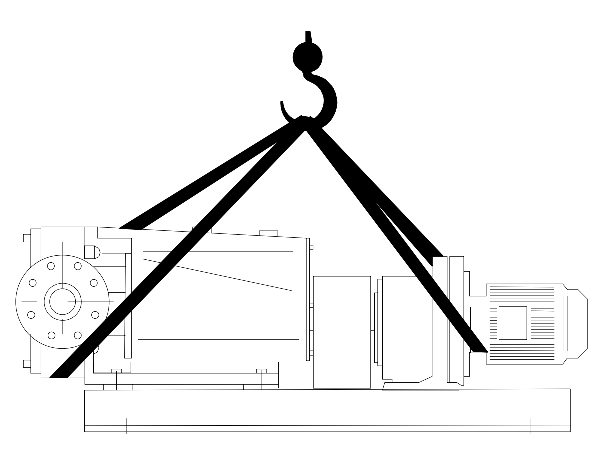
Bomba con eje libre : - Enrollar las eslingas alrededor de las bocas y del eje de accionamiento.

Bomba con motor : **-** Colocar las eslingas alrededor del cuerpo de la bomba y bajo del motor.

Mota : Para impedir que las eslingas patinen es preciso cruzarlas siempre en los ganchos de elevación.



Bomba con eje libre



Bomba con motor montado

2.4 Almacenamiento de la bomba

Después de la recepción y revisión, si la bomba no se va a instalar inmediatamente, habrá que embalarla de nuevo y almacenarla en un lugar adecuado. Deben observarse los siguientes puntos:

1. Las juntas o tapas de plástico de las bocas deben de mantenerse en su sitio.

2. Las bombas que vengan envueltas en materiales anti-corrosión deben recubrirse de nuevo.

3. Debe de elegirse una ubicación, limpia, seca y sin vibraciones. Si se almacena en un ambiente húmedo, la bomba o motobomba debe quedar adicionalmente protegida con una cubierta de material anti-humedad hasta el momento en que se instale.

4. Girar la bomba/motobomba a mano semanalmente, para impedir daños a los cojinetes y engranajes.

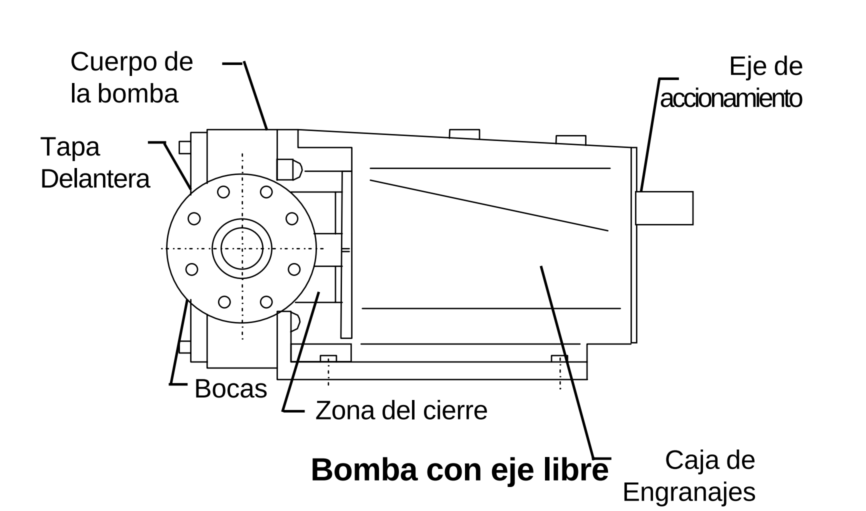
5. Todos los equipos auxiliares deben de ser tratados de igual forma.

6. Si la bomba está equipada con un motor diesel/gasolina es aconsejable desconectar la bomba y poner el motor en marcha cada dos meses.

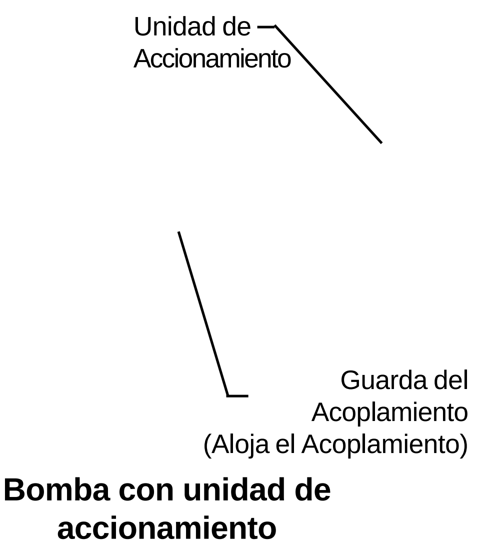
3.0 Descripción de la Bomba o Motobomba

3.1 Descripción general de la bomba

La bomba es del tipo de desplazamiento positivo y puede suministrarse con ó sin unidad de accionamiento (ver debajo). El dibujo inferior muestra las distintas partes de la bomba.



Bomba con eje libre

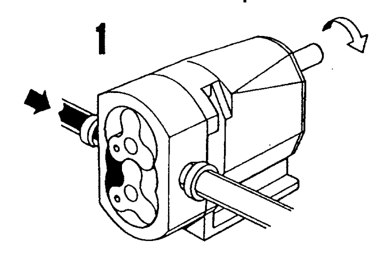


Bomba con unidad de accionamiento

3.2 Principio de funcionamiento

Los rotores están sincronizados de tal forma que al girar no se produce contacto entre ellos. La dirección del caudal se invierte cambiando la dirección de giro del eje de accionamiento de la bomba. El principio de funcionamiento es el siguiente:

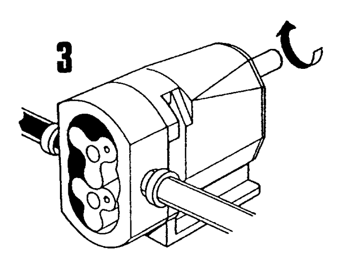
Los rotores acaban de desengranarse, creando una reducción de presión en la cámara que a continuación se llena con producto.



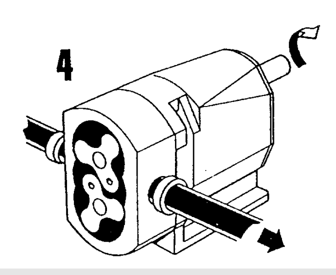
El producto se aloja en la cámara del cuerpo de la bomba.

2

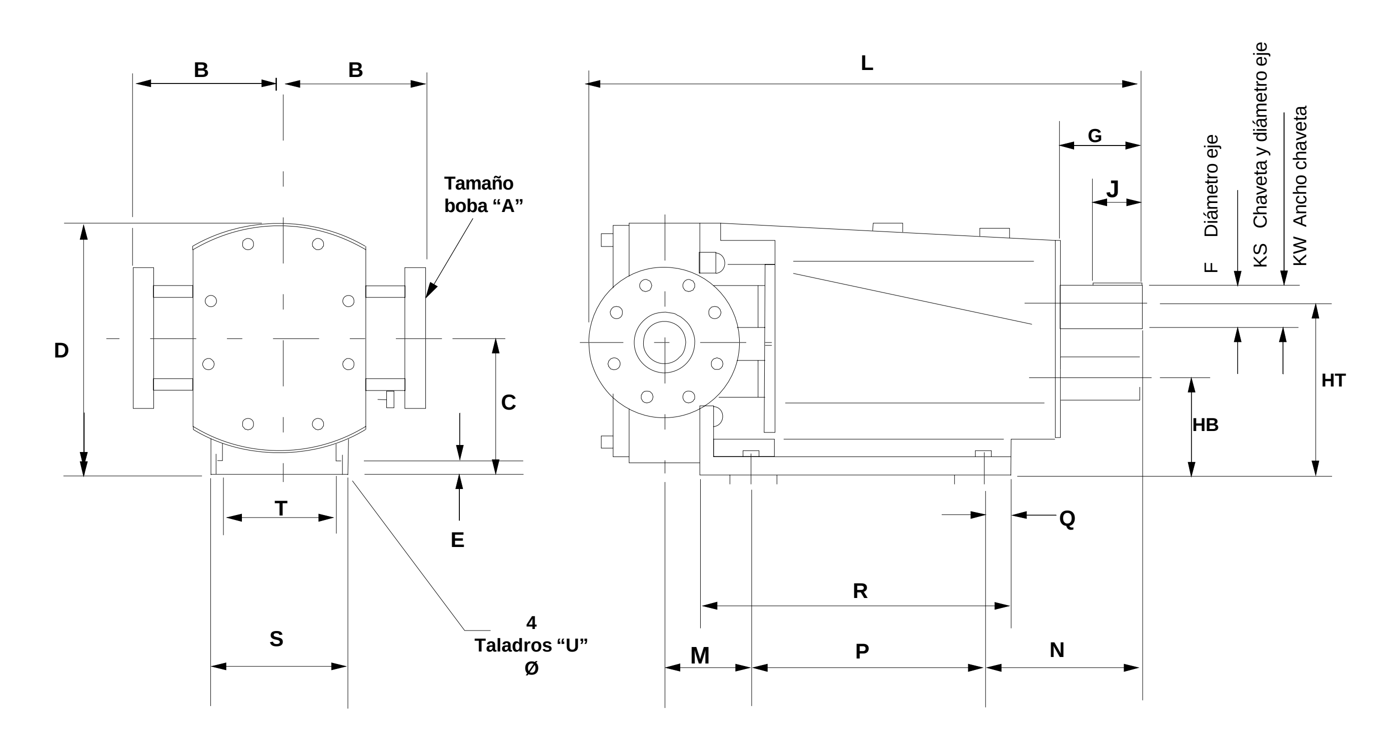
A medida que los rotores continúan girando el producto se va moviendo por la periferia del cuerpo de la bomba hacia el lado de descarga.



Los lóbulos del rotor se engranan e impulsan el producto fuera de la bomba.



3.3 Dimensiones de la Bomba



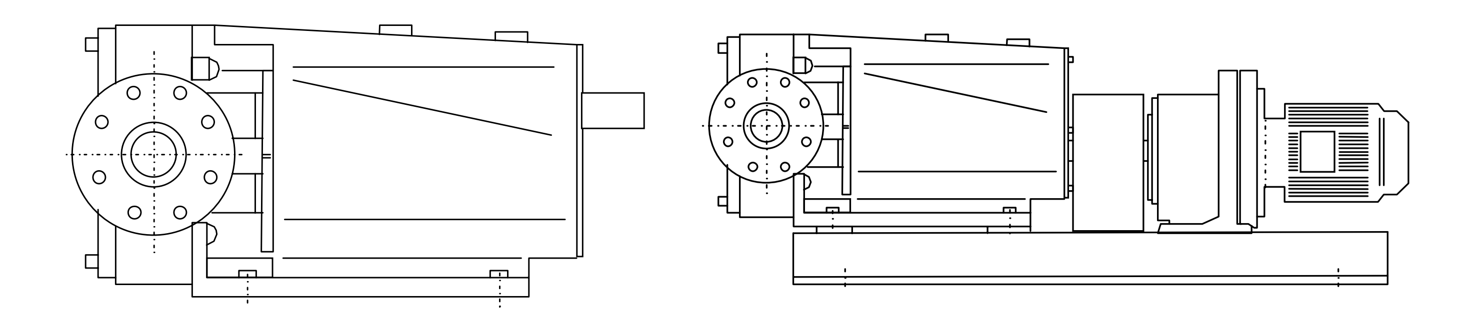
Todas las dimensiones están en mm

Modelo Bomba	A	B	C	D	E	F	G	HB	HT	J	KS	KW	L	M	N	P	Q	R	S	T	U
D4-0095	75	170 520*	163 338*	307	20	38	80	115	211	63	41	10	597	122	225	150	35	255	184	150	14
D4-0140	100	170 530*	163 338*	307	20	38	80	115	211	63	41	10	628	138	225	150	35	255	184	150	14
D5-0200	100	190 550*	195 315*	371	20	45	110	135	255	70	48.5	14	699	125	279	180	35	275	210	180	14
D5-0290	100	190 550*	195 315*	371	20	45	110	135	255	70	48.5	14	719	145	279	180	35	275	210	180	14
D5-0290	150	190	195	371	20	45	110	135	255	70	48.5	14	747	145	279	180	35	275	210	180	14
D6-0420	150	225	225	429	20	48	110	155	295	70	51.5	14	832	163	266	260	40	370	220	190	14
D6-0600	150	225	225	429	20	48	110	155	295	70	51.5	14	857	188	266	260	40	370	220	190	14

* = = Dimensiones con adaptadores acodados instalados

Las dimensiones anteriores se facilitan únicamente con fines orientativos y no deben de ser utilizadas a efectos de instalación. Las dimensiones certificadas se suministran bajo pedido.

3.4 Pesos de la bomba y la motobomba



Bomba con eje libre

Motobomba - Bomba completa con accionamiento

Modelo de bomba	Bomba con eje libre kg	Bomba con accionamiento kg
D4-0079	110	147
D4-0095	113	150
D4-0140	130	220
D5-0168	170	264
D5-0200	176	270
D5-0290	192	350
D6-0353	281	392
D6-0420	289	400
D6-0600	300	530

Los pesos de la tabla se facilitan únicamente con fines orientativos y podrán variar en función de las especificaciones de la bomba, placa base y unidad de accionamiento.

3.5 Desplazamiento y capacidad de bombeo

La siguiente tabla detalla las capacidades de bombeo de los distintos modelos de bomba. El valor cambiará en función de la velocidad, presión, temperatura y producto bombeado.

Referencia Bomba	Desplazamiento Litros/revolución	Velocidad máxima agua (rpm)	Capacidad máxima a Velocidad máxima M^3/hora
D4-0079	0.79	750	35.6
D4-0095	0.95	500	28.5
D4-0140	1.40	500	42.0
D5-0168	1.68	600	60.5
D5-0200	2.00	500	60.0
D5-0290	2.90	500	87.0
D6-0353	3.53	500	106.0
D6-0420	4.20	500	126.0
D6-0600	6.00	500	180.0

4.0 Diseño del Sistema e Instalación

4.1 Notas sobre el diseño del sistema

Al diseñar el sistema de bombeo:

Confirmar al proveedor los requisitos de altura de succión positivo neta (NPSH) de la bomba, ya que este dato es crucial para garantizar una operación suave de la bomba e impedir la cavitación.

Evitar elevaciones de aspiración y líneas/distribuidores comunes para dos bombas que funcionen en paralelo, ya que esto puede producir vibración o cavitación.

Línea de descarga

Planta

Línea de succión

Proteger la bomba contra atascos por productos sólidos p.ej. tuercas, pernos, etc. También protegerla contra el cierre imprevistos de una válvula mientras esta en funcionamiento, utilizando uno de los siguientes métodos: - válvulas de seguridad, presostatos, dispositivos de control de corriente.

Instalar un dispositivo de detección de corriente del motor que invierta automáticamente la bomba cuando se detecta una sobrecarga o atasco.

Nota: Esto no se recomienda cuando están instaladas válvulas de retención.

Instalar manómetros en aspiración y descarga para controlar las presiones a efectos de diagnostico.

Instalar una válvula de retención para impedir turbulencias cuando se aplican presiones elevadas a la bomba mientras no está en uso. Se recomienda también el uso de válvulas si se van a utilizar dos bombas con líneas de descarga / distribuidores comunes.

Realizar el tendido de tuberías necesarios si se precisa refrigeración para el cierre.

Disponer de una manguera de limpieza para ayudar al mantenimiento, asegurándose de que la unidad de accionamiento cumple los requisitos para la limpieza con manguera

4.2 Bomba y placa de montaje

Dependiendo de los requisitos del cliente, la bomba y el accionamiento (si se suministra) pueden llegar montados sobre el bastidor. Nuestras placas estándar de montaje disponen de orificios de fijación pretaladrados para alojar los pernos de retención de la base.

Para facilitar un soporte permanente y rígido que fije el conjunto de la bomba se precisa una base de cimentación, la cual servirá también para absorber la vibración, esfuerzos o impactos que recaigan sobre la unidad de bombeo.

Dimensiones de la cimentación

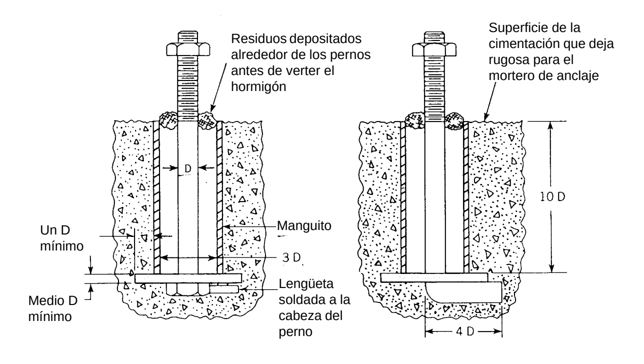
La cimentación debe ser aproximadamente 150 mm más larga y ancha que la placa de montaje de la unidad. La profundidad de la cimentación debe ser proporcional al tamaño de la unidad de bombeo (bomba completa con accionamiento y placa). Por ejemplo, la profundidad de la cimentación de una unidad de bombeo grande debe de tener al menos 20 veces el diámetro de los pernos de anclaje.

Dimensiones y ubicación de los pernos

La ubicación y tamaño de los orificios para los pernos de anclaje correspondientes puede facilitarse bajo plano certificado por el proveedor.

Pernos de anclaje ordinarios

Los dibujos inferiores muestran dos métodos de sujeción de los pernos de anclaje. El manguito permite un “ligero” movimiento lateral de los pernos una vez se ha vertido el cemento. Utilizar un trozo de tela o papel para impedir que el hormigón penetre en el manguito mientras se extiende. Se requiere un mínimo de 14 días para que se endurezca el hormigón antes de poner la bomba en macha.

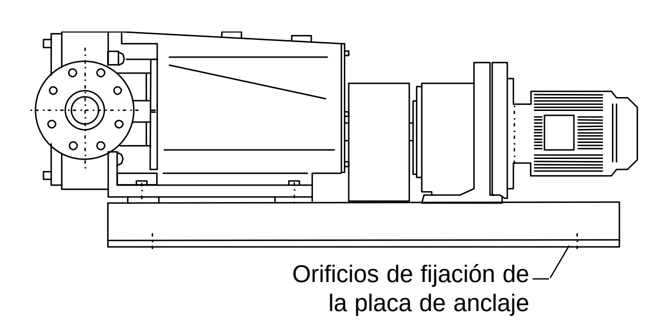


4.3 Instalación

Antes de instalar la bomba es aconsejable tener en cuenta los siguientes puntos:

Verificar siempre que la superficie de montaje esté plana para evitar deformaciones de la placa de anclaje. Esto producirá la desalineación del eje bomba/ motor y daños a la bomba/ unidad motriz.

Comprobar el alineamiento del eje de la bomba respecto al eje del motor una vez que la placa de anclaje está fija, ajustándolo en caso necesario.



Nota: **Dejar siempre al menos un metro libre** alrededor de la bomba para permitir el acceso/ mantenimiento de la misma.

Peso: Tener en cuenta el peso de la bomba, accionamiento y requisitos del equipo de elevación.

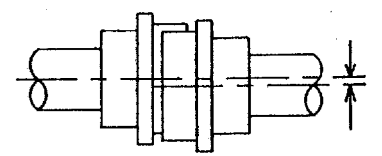
Corriente Eléctrica: Verificar que existe suministro de corriente eléctrica adecuada próxima a la unidad de accionamiento de la bomba. La citada corriente debe de ser compatible con el motor eléctrico seleccionado.

4.4 Desalineación del acoplamiento

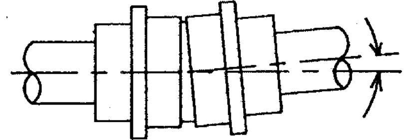
Al instalar la bomba y su unidad de accionamiento, es esencial asegurarse de que el acoplamiento no se tuerce en el proceso de instalación. La causa principal de la desalineación es la colocación del bastidor sobre una superficie irregular.

Comprobar las desalineaciones máximas admisibles, angulares y paralelas, de los acoplamientos antes de accionar la bomba

Desalineación paralela



Desalineación angular



Tipo de acoplamiento	Desalineación paralela Máximo recomendada		Desalineación angular Máxima
	Tamaño	mm	Grados
David Brown Nylicon Flexible	1	0.2	± 1.5° (Por Engranaje Engranado)
	2	0.3	
	3	0.4	
William Kenyon Flexilok	FL63	0.25	0.75°
	FL80		
	FL112	0.3	
	FL125	0.4	1.0°
	FL160	0.5	
Fenaflex Flexible Tyres	F40	1.1	4°
	F50	1.3	
	F60	1.6	
	F70	1.9	
	F80	2.1	
	F90	2.4	

Nota: La tabla anterior indica los tipos comunes de acoplamiento utilizados en las gamas de bombas. Bajo petición se suministran detalles de otros tipos de acoplamiento.

4.5 Ajuste de la tensión de las correas de las poleas

Un **tensado inadecuado** de las correas hará que patinen y acortará su vida útil. Una correa **excesivamente tensada** sobrecargará tanto las dos correas como los cojinetes. **Utilizar siempre un medidor de tensado de correa para su ajuste correcto.**

Aislar la unidad de accionamiento y la bomba de todas sus fuentes de alimentación y control antes de intentar realizar el ajuste de la correa.

1. Medir la distancia entre los ejes de las poleas.

2. Calcular la deflexión requerida: (“x”).

   100 mm de distancia = 1 mm de deflexión.

   por tanto:

   400 mm de separación = 4 mm de deflexión.

3. Consultar la tabla para informarse acerca de las fuerzas de deflexión máxima y mínima para la gama de diámetros de la polea pequeña.

   Para convertir Newtons a libras-fuerza multiplicar por 0,2248.

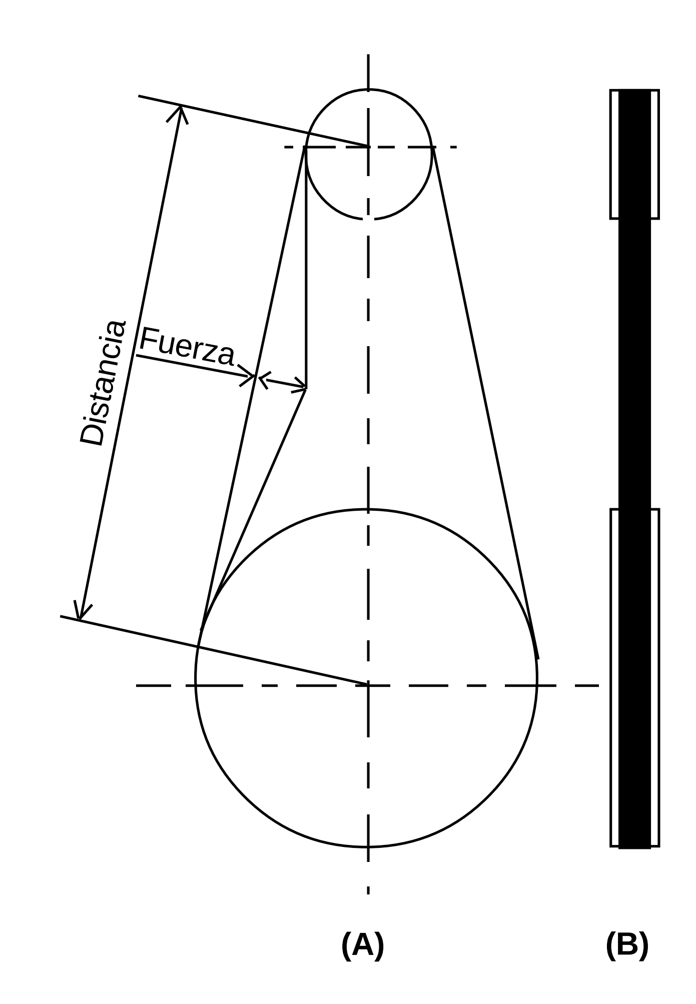
   Para convertir Newtons a kilogramos-fuerza multiplicar por 0,1020.

4. Utilizar un medidor de tensado de correa con reloj para determinar el ajuste de la misma.

5. El ajuste de tensado de la correa se obtiene ajustando las tuercas del bastidor del pedestal

6. Por último comprobar que todas las tuercas se reaprietan y las correas pueden moverse “libremente” a mano (dependiendo del tamaño de la bomba y sistema de diseño).

7. Verificar que las poleas se mantienen verticales y horizontales entre sí y alineadas según los diagramas (A) y (B).



Sección de la correa	Gama de diámetros de la polea pequeña	Deflexión recomendada Newtons fuerza	
	mm	min	max
XPZ SPZ	56 60-63 67-71 75-80 85-95 100-125 132-180	7 8 9 10 11 13 16	11 13 14 15 16 19 24
XPA SPA	80-125 132-200	18 22	27 31

Nota: La tabla anterior indica los tipos comunes de poleas utilizadas en estas gamas de bombas. Si se solicitan se suministran detalles de otros tipos de poleas.

4.6 Sistema de tuberías

Todas las tuberías deben de estar sujetas. La bomba no debe de soportar el peso de las tuberías.

Recordar - que los soportes de las tuberías deben de soportar también el peso del producto bombeado.

En todo momento: -

Disponer - de líneas de aspiración cortas y rectas para reducir las perdidas por rozamiento en las tuberías y mejorar consecuentemente el NPSH disponible.

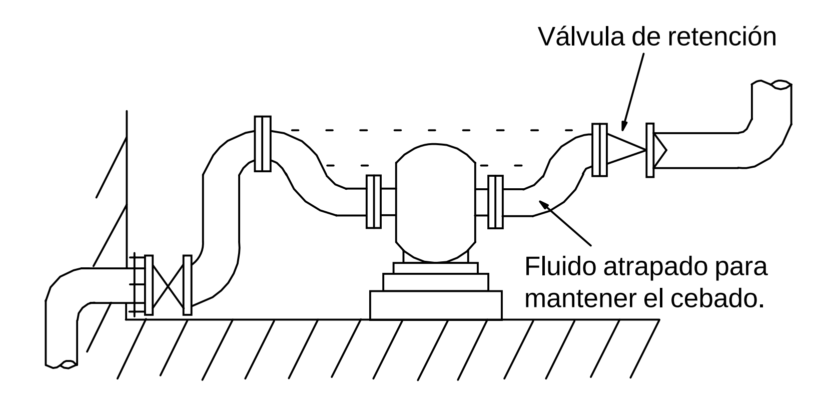
Utilizar - curvas de radio grande siempre que sea posible.

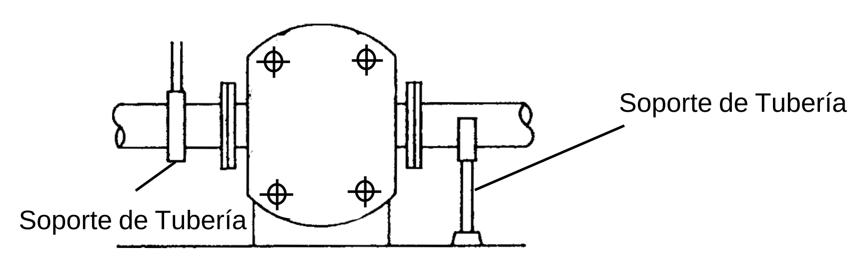
Colocar - de válvulas de cierre a cada lado de la bomba para aislarla cuando sea necesario.

Mantener - las tuberías horizontales siempre que se pueda para reducir los bloqueos de aire. Incluir reductores de excéntrica en las líneas de aspiración.

Revisar - la alineación del acoplamiento durante la instalación para mostrar los problemas de soporte / alineación de tuberías.

Instalar - una línea sifón cerca de la bomba para asistir en el cebado (Ver debajo).





5.0 Puesta en Servicio

5.1 Lubricantes recomendados

Llenado de bombas con aceite especificado:

La bomba no se suministra con aceite y por lo tanto tiene que utilizarse la siguiente tabla para seleccionar el aceite recomendado.

Llenado de Aceite
-20° C to +130° C
BP Energol GR - XP150 Castrol Alpha SP150 Mobil Gear 629 Shell Omala 150 Texaco Meropa 150 Esso Spartan EP150

5.2 Lubricación de la bomba

Cambio de aceite: -

Primer cambio: - Después de 150 horas de funcionamiento.

Siguiente cambio: - Cada 3000 horas de funcionamiento.

Utilizar solo los tipos recomendados por el proveedor.

Llenado de Aceite: llenar de aceite a través del tapón de llenado hasta el nivel indicado en el visor de vidrio.

Modelo Bomba	Litros Cámara Superior	Litros Cámara Inferior	Total
D4	0.35	0.75	1.10
D5	0.62	1.38	2.00
D6	1.30	2.30	3.60

Nota: Comprobar que todas las unidades auxiliares de accionamiento están lubricadas según las instrucciones de los fabricantes.

5.3 Colocación de cierre mecánico refrigerado

El dispositivo de cierre mecánico refrigerado se instala para refrigerar el área de cierre.

Es importante que:

- La refrigeración esté correctamente conectada (ver la página siguiente)
- Se utilice un fluido refrigerador compatible.
- El fluido se suministre a la presión y caudal adecuados.
- La refrigeración se conecte al mismo tiempo o antes de arrancar la bomba, y se desconecte al mismo tiempo o después de parar la bomba.

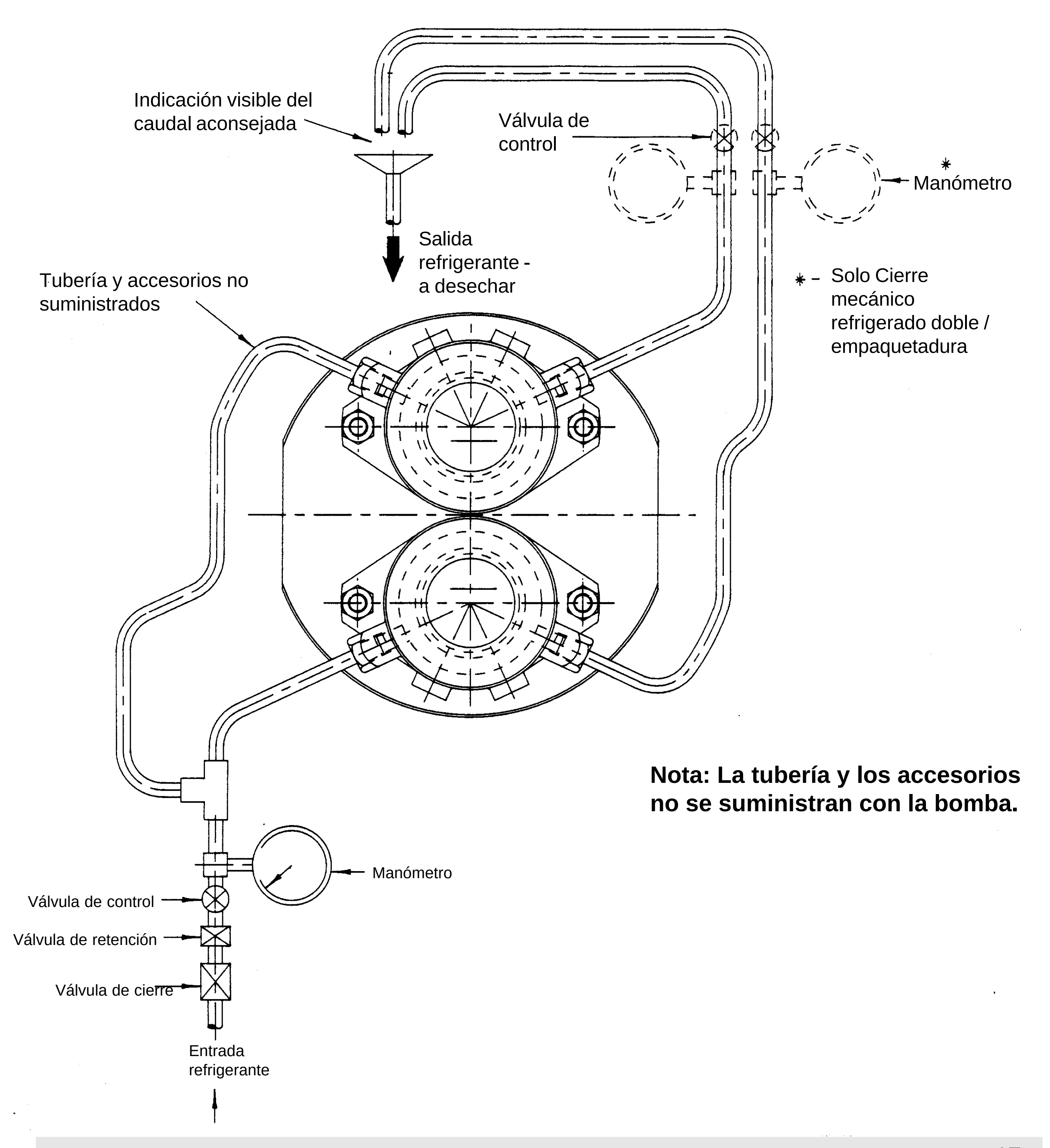
5.4 Conexión de la refrigeración

Se recomienda firmemente el uso del siguiente equipo cuando se utilice un sistema de refrigeración.

- **Válvula de control** y un **manómetro** para permitir la obtención y control de la presión correcta. de refrigeración (Puede utilizarse una válvula de caudal constante).
- **Válvula de cierre** y **válvula de retención** de forma que la refrigeración pueda desconectarse e impedir que sustancias no deseadas pueden fluir en la dirección equivocada.
- Un método de indicación visual del flujo del caudal refrigerante, p.ej. utilización un **embudo.**

5.5 Disposición de la tubería de refrigeración

Esta es la disposición sugerida para **cierres mecánicos refrigerados simples.** Si la bomba está equipada con **cierres mecánicos refrigerados dobles** o **empaquetaduras**, los **manómetros** y **válvulas de control** deben de instalarse en el **lado de salida** del sistema



Nota: La tubería y los accesorios no se suministran con la bomba.

5.6 Conexiones del alojamiento del cierre mecánico refrigerado

Modelo de Bomba	Cierre Mecánico Refrigerado Refrigerado	Empaque-tadura
D4	1/8"	1/4"
D5	1/8"	
D6	1/4"	

Todas las conexiones son BSPT o NPT según se especifica en el momento del pedido.

5.7 Fluido de refrigeración

La elección del fluido de refrigeración depende de los medios de bombeo y de las condiciones de trabajo, es decir. presión y temperatura. Normalmente para el enfriamiento se utiliza agua o productos solubles en agua. Para asesorarse a la hora de seleccionar el fluido de refrigeración adecuado contactar con el proveedor.

5.8 Presión de y caudal de refrigeración

"El Sello Mecánico Simple/ El sello empaquetadura" 0,5 bar máximo. Cualquier incremento de presión producirá el fallo del retén labiado.
"El Sello Mecánico Doble / El sello empaquetadura" debe tener una presión de más de 1.0 bario en comparación con la presión de descarga de la bomba de presión. Si dicha presión fluctúa, fije la presión de baldeo de manera que se ajuste a la condición óptima de trabajo.

A efectos orientativos, la presión sobre el cierre es aproximadamente 2/3 de la presión de bombeo.

El caudal de refrigeración debe de ser el adecuado para garantizar que no se exceden los límites de temperatura de los cierres. Contactar con el suministrador para obtener más información sobre el caudal recomendado para el cierre instalado.

6.0 Arranque, Parada y Limpieza In Situ

6.1 Lista de comprobaciones para el arranque de la bomba

		Si	No
1	¿Está el pulsador de **parada** en lugar accesible?	☐	☐
2	¿Se ha limpiado el sistema de tubería purgándolo de residuos de soldadura y otras partículas sólidas duras?	☐	☐
3	¿Se han eliminado todas las **obstrucciones** de la tubería y la bomba?	☐	☐
4	¿Están todas las **conexiones** de la bomba y las tuberías **apretadas** y **sin fugas?**	☐	☐
5	¿Existe **lubricación** en la **bomba** y **unidad de accionamiento**?	☐	☐
6	Si los **cierres** requieren **refrigeración** ¿Se ha instalado la alimentación del refrigerante?	☐	☐
7	¿Están **abiertas las válvulas** de la red de tuberías?	☐	☐
8	¿Están colocadas todas **las guardas** de seguridad?	☐	☐
9	Arrancar y parar la bomba, ¿Fluye el producto en la dirección correcta?	☐	☐
10	¿Están los ajustes de **velocidad/presión** de la bomba por debajo de los límites máximos tolerancia de la bomba?	☐	☐

Todas las respuestas tienen que ser "SI" antes de continuar.

Si existe algún problema de bombeo consultar la tabla de Detección de Anomalías

6.2 Procedimiento de parada de la bomba

1. Desconectar la bomba.

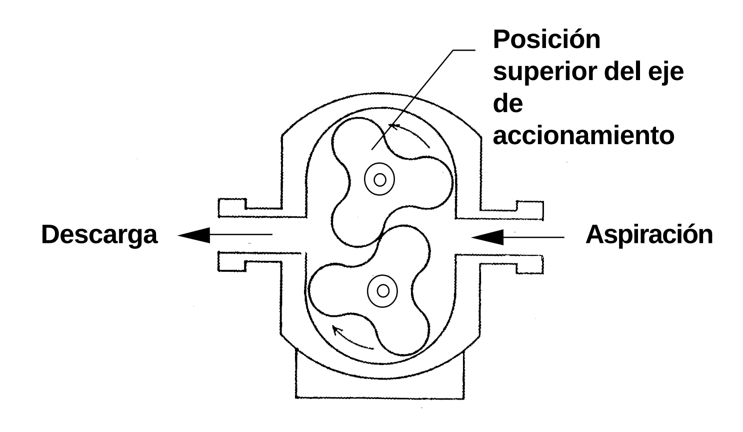
2. Aislar la bomba/unidad de accionamiento de todas las fuentes de alimentación eléctrica y de los controles.

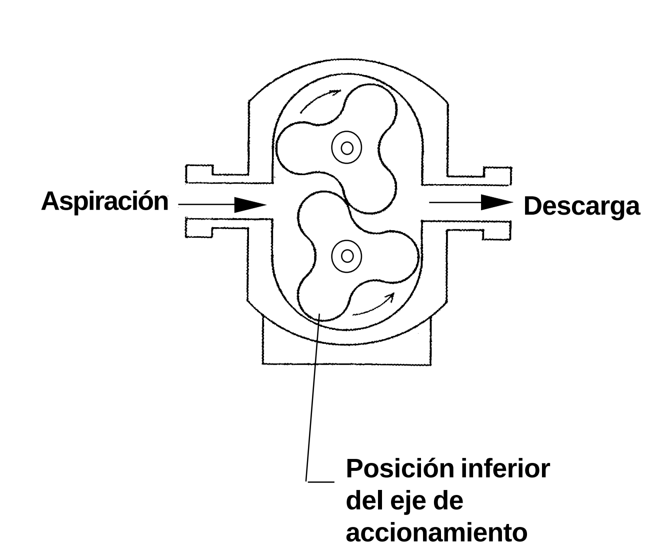
3. Cerrar las válvulas de las tuberías para aislar la bomba.

4. Si la bomba va a ser desmontada consultar a la sección de desmontaje.

6.3 Sentido de giro

El sentido del caudal viene impuesta por el sentido del giro del eje de accionamiento. La inversión del sentido de giro invertirá el sentido del caudal. Las bombas con eje de accionamiento superior e inferior tienen direcciones de caudal opuestas, tal como muestra la ilustración.





7.0 Mantenimiento e Inspección

7.1 Mantenimiento y Planificación

Es aconsejable instalar manómetros a cada lado de la bomba de forma que cualquier problema en la bomba o en las tuberías pueda ser detectado.

El programa de mantenimiento semanal debe incluir:

- Comprobación del **nivel de aceite** en la caja de engranajes
- Revisión de los **cierres mecánicos** por si existen fugas y sustitución de lo necesario.
- Engrase de cierres mecánicos para aguas residuales (si están instaladas).
- Ajuste de las **empaquetaduras** para controlar las fugas.
- Revisión de fugas en los **retenes de aceite.**
- Comprobación de las **presiones de bombeo.**

7.2 Repuestos Recomendados

La siguiente tabla detalla los repuestos recomendados que deben guardarse en el stock de mantenimiento

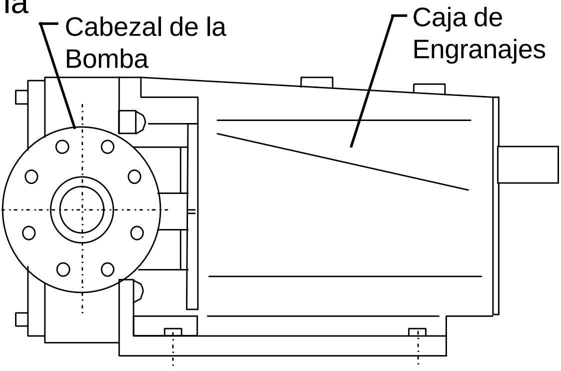
Descripción	Cantidad
Retén labiado lado accionamiento	2
Junta tórica de tapa delantera	1
Retén labiado lado empaquetadura	2
Rotores	2
Junta tórica cierre rotor	2
Junta tórica tapa rotor	2
Cierres mecánicos	2

7.3 Útiles de Mantenimiento

Desmontaje y montaje del cabezal de la bomba

Se precisa lo siguiente:

Llaves Allen
Llaves fijas
Juego de llaves de tubo
Cuña de madera
Mazo blando
Manguera de limpieza
Grasa de silicona
Llave dinamométrica
Útil de sujeción del rotor (suministrado con la bomba)



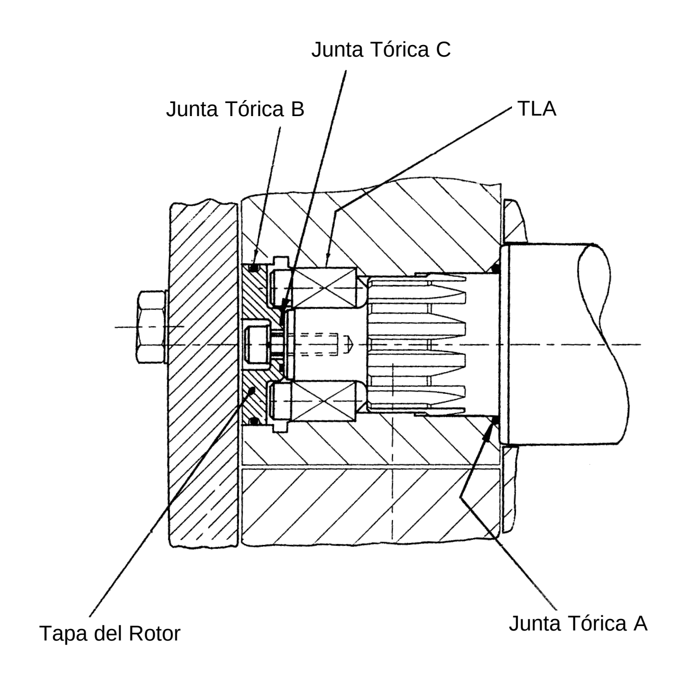
Desmontaje y montaje de la caja de engranajes

Se precisa - un taller equipado con:

Un tornillo de banco de alta resistencia
Una prensa y útiles de presión
Equipo elevador
Calentador de inducción
Un método de recogida de lubricante
Palanca con extremo blando
Cuña de madera
Llave de punto
Junta líquida
Permabond 145 (o equivalente)
Llave dinamométrica

8.0 Desmontaje

La sujeción del rotor en todas las bombas de la gama D se realiza mediante el Conjunto de Anclaje del Par Torsor (TLA) con las tapas del rotor ajustadas al ras . El área enchavetada del rotor está sellada con tres juntas tóricas por rotor (A, B y C), una de ellas (A) entre el eje y el rotor y las otras dos (B y C) asentadas sobre la tapa del rotor. Las tapas del rotor se fijan mediante tornillos de cabeza hueca. El TLA debe apretarse de acuerdo con los valores de par que se recomiendan.



Nota: La junta tórica A, se instala en un entrante de las bombas D5 y D6.

8.1 Instrucciones de Montaje del TLA

Cuando se instala el TLA se recomienda que:

1. Engrasar ligeramente en todas sus superficies del TLA para ayudar a obtener el valor de par correcto y facilitar su extracción cuando se retire.
2. Una vez instalado en su posición de trabajo y antes de apretarlo, debe utilizarse una abrazadera provisional del rotor suministrada con la bomba a fin de garantizar que el rotor y el TLA contactan positivamente con el tope del eje. Esto garantizará que la holgura del rotor se mantiene delante y detrás.
3. Utilizando la abrazadera con el rotor correctamente posicionado sobre el eje y con el TLA también en su lugar, se introduce el tornillo adecuado a través del orificio central de la abrazadera y se aprieta en el extremo del eje. Esto mantendrá al rotor en posición y a continuación se pueden apretar los tornillos TLA a través de las ranuras de acceso de la abrazadera.
4. Con la abrazadera del rotor situada en posición, pueden apretarse los tornillos TLA con el ajuste del par correcto. Para obtener mejores resultados se recomienda que los tornillos se aprieten en cruz, repitiendo el proceso hasta obtener el apriete correcto.

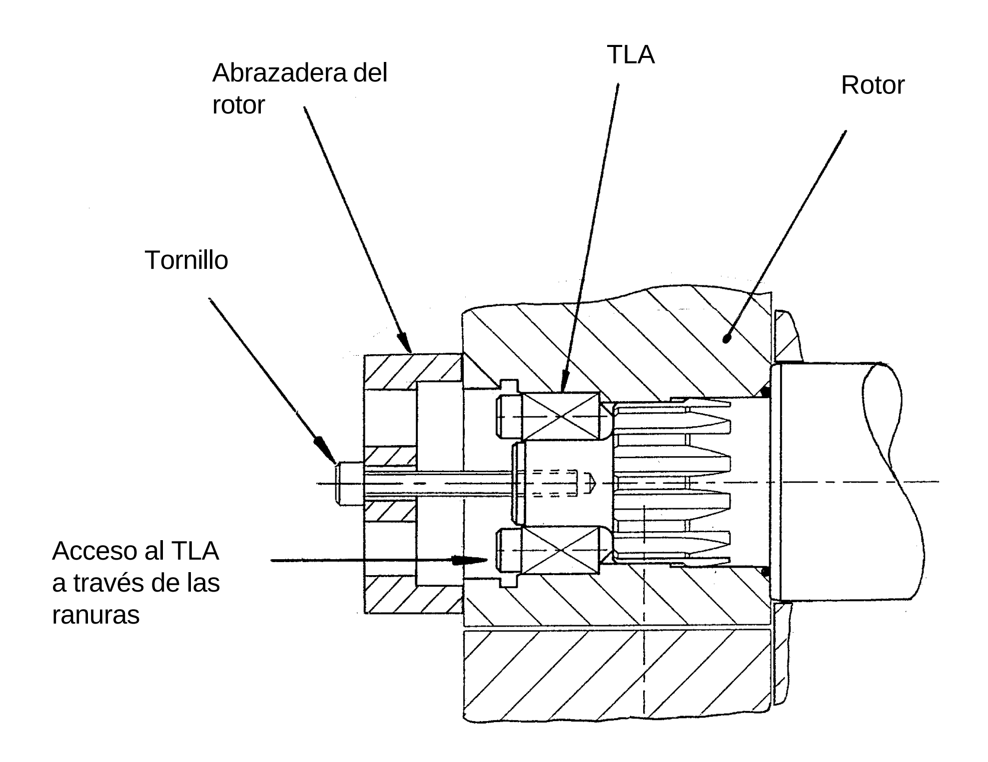
8.2 Instrucciones para aflojar el TLA

Aflojar los tornillos de cabeza hueca y sacar la tapa del rotor cuidando de que no se pierdan las dos juntas tóricas. Si la tapa del rotor no se extrae con facilidad puede sacarse suavemente atornillando un tornillo adecuado en la rosca del orificio central de la tapa del rotor.

Aflojar el TLA en varias pasos y siguiendo en cruz. Una vez suelto ya puede sacarse el TLA

Para extraer el TLA del rotor, quitar solamente los dos tornillos que van fijados con arandelas, atornillar con cuidado unos pernos de 8 mm x 50 mm en los orificios (estos orificios tienen solo 3 o 5 roscas) y tirar del TLA.

8.3 Sujeción del Rotor: Conjunto de Anclaje del Par Torsor (TLA)



Valores del par para los conjuntos de anclaje del par torsor del rotor

Bomba	Par Nm (libras - pie)	Tamaño chaveta mm
D4	4.1 (3.0)	3
D5	8.5 (6.3)	4
D6	14.0 (10.3)	5

9.0 Mantenimiento General

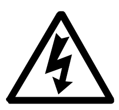
9.1 Antes de desmontar la bomba

SIEMPRE Antes de comenzar con el desmontaje de la bomba:



Purgar -

la bomba y el sistema si se han bombeado productos tóxicos.



Aislar -

la bomba/unidad de bombeo de la alimentación eléctrica y control



Cerrar -

las válvulas de las tuberías para aislar la bomba





Desconectar -

la bomba de la unidad de accionamiento

Leer siempre esta sección en primer lugar antes de pasar a desmontando la bomba

9.2 Extracción de los rotores

1. Antes de comenzar a desmontar el cabezal de la bomba, aislar el accionamiento/ bomba de todas las fuente de alimentación eléctrica y de control, drenar el sistema si se han bombeado productos nocivos. Leer la sección de seguridad atentamente.

2. Verificar que las válvulas de aislamiento de la bomba están cerradas.

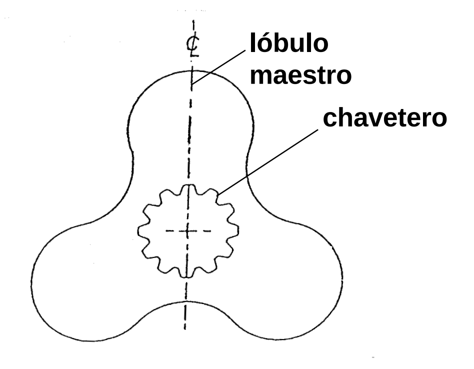
3. Aflojar cuidadosamente los tornillos de fijación de la tapa delantera; puede existir presión residual en el sistema.

4. Sacar los tornillos de sujeción de la tapa delantera y retirar la tapa. Las bombas D5 y D6 disponen de bisagras en las tapas delanteras. Una vez retirados los tornillos de sujeción de la tapa, ésta puede girarse hacia un lado.

5. Antes de continuar limpiar el cabezal de la bomba con un agente de limpieza adecuado.

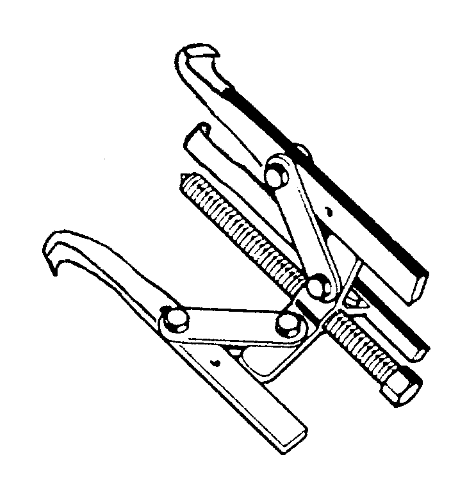
6. Sacar la tapa del rotor y los conjuntos de anclaje del par torsor .

7. Antes de extraer los rotores hay que anotar su ubicación de forma que puedan ser repuestos con facilidad. Marcar el lóbulo del rotor principal, cuya línea central se corresponda con el centro de un diente del chavetero del rotor.



8. Extraer los rotores que deben de poder deslizarse sobre las estrías. Existe una ranura interna en la parte delantera del rotor en la que puede insertarse el útil adecuado para ayudar a la extracción. Debajo se muestra un útil normal de extracción

Útil normal de extracción del rotor



9.3 Extracción del cuerpo de la bomba

1. Antes de proceder es preciso desconectar las tuberías de aspiración y de descarga.

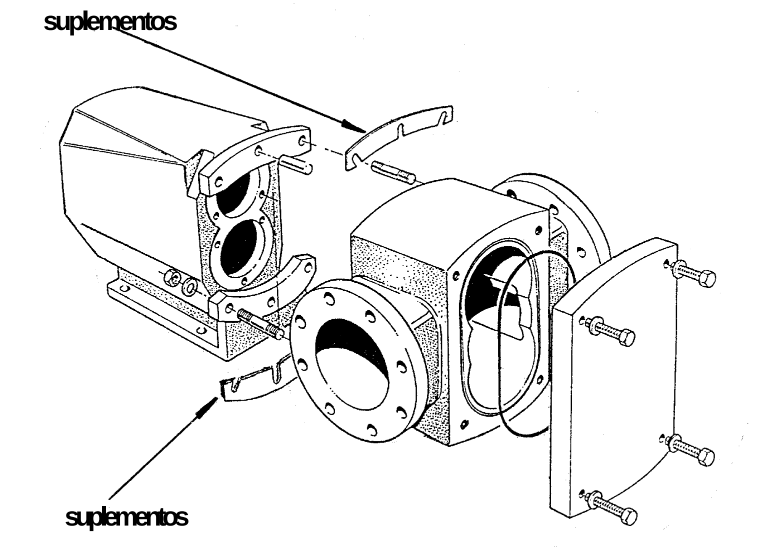
2. Sacar los rotores como se ha descrito anteriormente. En las bombas D5 y D6 cerrar la tapa frontal articulada y fijarla sin apretar los tornillos de la tapa

3. Aflojar la tapa de la empaquetadura o, cuando tengan incorporado el dispositivo de cierre mecánico refrigerado, sacar las tuercas de sujeción del alojamiento y separarlo del cuerpo de la bomba.

4. Quitar las tuercas de sujeción del cuerpo de la bomba y golpearlo con un mazo blando hasta que se separe de los pasadores de bloqueo. Si la bomba monta cierres mecánicos refrigerados, hay que tener cuidado de sujetar el cuerpo de la bomba al desprenderse de los pasadores ya que en caso contrario pueden dañarse los cierres mecánicos.

5. Entre el cuerpo de la bomba y la caja de engranajes se utilizan suplementos plásticos preformados para ajustar las holguras del rotor. Estos deben de reponerse tal como se sacaron, ya que de lo contrario puede producirse un desgaste excesivo o desperfectos en los rotores y/o en el cuerpo de bomba.

6. Una vez se ha extraído el cuerpo de la bomba pueden examinarse los cierres / la empaquetadura.



9.4 Sustitución de los retenes delanteros de la caja de engranajes

1. Seguir el procedimiento de extracción de los rotores y cuerpo de la bomba.

2. Sacar el cierre mecánico.

3. Existen tres tornillos de cabeza hueca que sujetar el soporte de los retenes y que una vez retirados permiten la extracción del soporte. Como se utiliza sellante o junta de silicona para el pegar las caras, puede que sea preciso presionar el soporte hacia fuera con cuidado mediante una palanca.

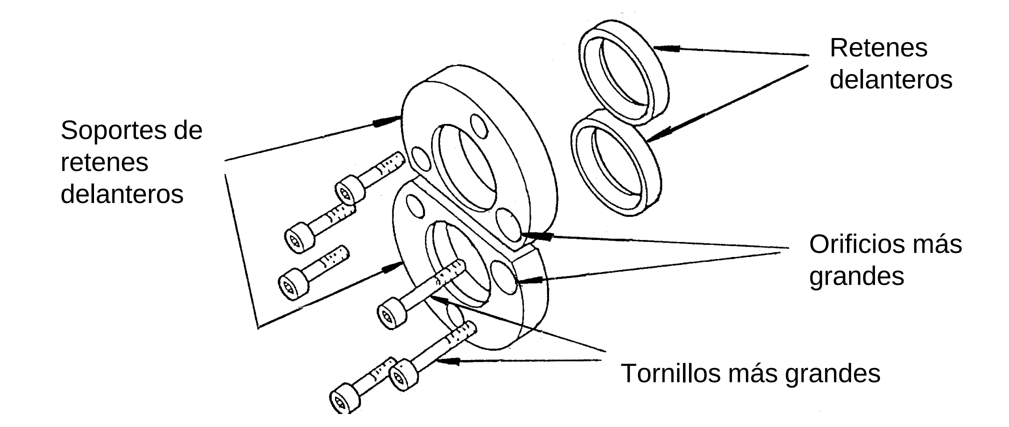
4. Una vez que los soportes se han separado de la bomba, pueden extraerse los retenes y colocar los nuevos presionándolos con la herramienta adecuada.

5. Comprobar que la superficie en contacto con el reten carece de marcas, y si estuviera rayada limpiarla con una tela abrasiva de grado fino. Verificar que todos los rastros de material abrasivo se eliminan antes de colocar los nuevos retenes de aceite.

Nota: Al llegar a este punto es aconsejable comprobar la holgura axial del cojinete, ya que esto puede dar lugar a fugas por los retenes.

6. Antes de volver a colocar los soportes de los retenes, quitar el sellante de silicona viejo (si existe) de la superficie trasera del soporte y de la cara delantera de la caja de engranajes. Recubrir la cara trasera del soporte con una nueva junta líquida, deslizarlo hasta su posición y colocar los tres tornillos de cabeza hueca. Observar que uno de los tres tornillos es más largo; este tornillo debe de insertarse en el orificio que se alinea con el orificio más grande de la caja de engranajes. Apretar los tornillos uniformemente de acuerdo con el par de apriete recomendado.

7. Volver a montar los retenes y el cuerpo de la bomba siguiendo el procedimiento de instalación.



9.5 Instalación y suplementado del cuerpo de la bomba

Al instalar el cuerpo de la bomba resulta esencial la correcta utilización de los suplementos. Estos suplementos se colocan entre el cuerpo de la bomba y la caja de engranajes y se utilizan para controlar las separaciones posteriores entre el rotor y el cuerpo de bomba. Todas las bombas D montan suplementos plásticos codificados por colores. Si la bomba ha sido suplementada con anterioridad, los suplementos antiguos pueden volver a utilizarse siempre que se coloquen en sus posiciones originales. Es esencial que se utilicen los mismos suplementos en la parte superior y en la inferior del cuerpo de bomba para garantizar que se mantienen la misma separación con toda la cara de los rotores.

Para volver a montar el cuerpo de bomba hay que seguir paso a paso el siguiente procedimiento:

- Comprobar que los retenes están correctamente colocados.
- Si el cuerpo de la bomba ha sido suplementado con anterioridad, volver a colocar los suplementos en la posición original.
- De forma alternativa, si se colocan nuevos suplementos, el proceso de colocación tiene que comenzar con “demasiado pocos suplementos”. Colocar el cuerpo de la bomba y apretar las tuercas de la caja de engranajes, colocar los rotores y apretar según el par de apriete recomendado. Con estos “demasiado pocos suplementos” medir la holgura trasera (distancia entre la parte posterior de los rotores y el cuerpo de la bomba) y establecer la necesidad de añadir suplementos adicionales para que la separación esté dentro de las especificaciones.

Nota: Para conocer la dimensión correcta de la separación contactar con el suministrador.

- Colocar los suplementos adicionales y volver a comprobar la separación. Si fuera necesario repetir el procedimiento hasta que la separación sea la correcta.

Al deslizar el cuerpo de la bomba sobre los ejes hay que tener cuidado de no dañar los cierres mecánicos, si se montan. Al instalar los suplementos verificar que se mantienen las mismas holguras en la parte superior e inferior del cuerpo de bomba.

9.6 Inversión de la tapa delantera

La tapa delantera de todas las bombas de la gama D es del tipo plano y tiene un diseño simétrico que la convierte en reversible. Por lo tanto, cuando la cara interior de la tapa delantera se desgasta, puede ser invertida. En su momento ambas caras se desgastarán y la tapa tendrá que ser sustituida.

Aislar el accionamiento/ la bomba de la alimentación eléctrica y del control. Si se han bombeado productos agresivos, el sistema debe de ser drenado.

Verificar que las válvulas de cierre de la bomba están cerradas. Aflojar y sacar los tornillos de sujeción de la tapa delantera y retirar la tapa.

En el caso de las bombas D5 y D6 aflojar y sacar los tornillos que sujetan la tapa delantera a la articulación. Cuidar de conservar las arandelas situadas debajo de las cabezas de los tornillos. Limpiar a fondo la tapa delantera. Inspeccionar la junta tórica y sustituirla en caso necesario.

Antes de sustituir la tapa delantera simplemente invertirla de forma que la cara no desgastada de la tapa quede hacia la bomba. En el caso de las bombas D5 asegurarse de que la tapa está orientada de tal forma que los orificios de sujeción de la bisagra están alineados con la misma.

En el caso de las bombas D5 y D6 volver a sujetar la bisagra a la tapa colocando los tornillos de sujeción de la bisagra y asegurándose de que se vuelven a situar las arandelas debajo de las cabezas de los tornillos. Verificar también que los extremos de los tornillos de sujeción de la bisagra quedan a ras con el interior de la tapa delantera una vez que están completamente apretados.

Colocar la tapa delantera y apretar los tornillos de sujeción con el par de apriete recomendado.

9.7 Extracción de la tapa posterior de la caja de engranajes y sustitución del retén

1. Aislar el motor, retirar los acoplamientos o las guardas de las correas en V.

2. Si la bomba esta directamente acoplada será necesario desconectar el acoplamiento y separar la bomba de la placa base antes de poder quitar la tapa de la caja de engranajes.

3. Si la bomba es accionada por correa, disminuir la tensión de las correas y sacarlas, sacar la polea y la chaveta de accionamiento.

4. Drenar el aceite de la bomba.

5. Sacar los tornillos de sujeción y a continuación la carcasa de la caja de engranajes deslizándola a lo largo del eje de accionamiento. Como la tapa está pegada a la caja de engranajes por medio de una junta líquida puede ser necesario dar un golpe rápido con un mazo o punzón para romper la junta.

6. Una vez extraída la tapa, presionar el retén de aceite para sacarlo de la tapa y cambiarlo por uno nuevo.

7. Limpiar las superficies de la caja de engranajes y de la tapa final, cubrir las caras con una junta líquida adecuada y volver a colocar la tapa. Volver a colocar los tornillos de fijación y centrar el retén labiado sobre el eje antes de apretarlos con el par de apriete recomendado.

8. Volver a rellenar la bomba con aceite.

9.8 Colocación de los rotores

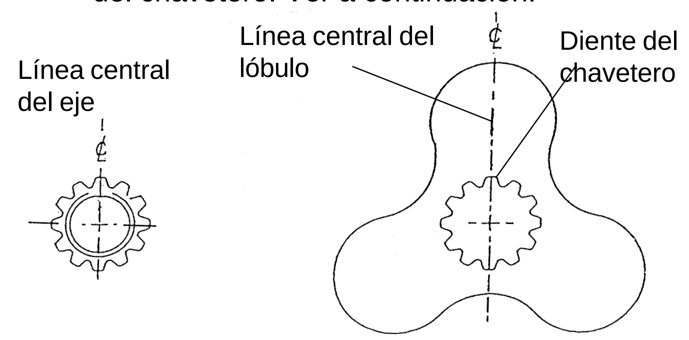
1. Todos los rotores de la gama de bombas DRM tienen juntas tóricas tal como se ha descrito con anterioridad. Comprobar el estado de estas y colocar juntas tóricas nuevas en caso necesario.

2. Los rotores DRM son totalmente intercambiables. Cuando se montan de nuevo los rotores se obtiene el sincronizado correcto volviéndolos a colocar exactamente en la misma posición que tenían al desmontarlos. Si se han extraído los engranajes o se ha desmontado la caja de engranajes, la bomba deberá de ser sincronizada de nuevo tal como se describe en la sección de ajuste de la sincronización.

   Para volver a colocar los rotores, el procedimiento recomendado es el siguiente:

   - girar el eje de accionamiento hasta que el chaveteado esté en la posición mas elevada (no es esencial).

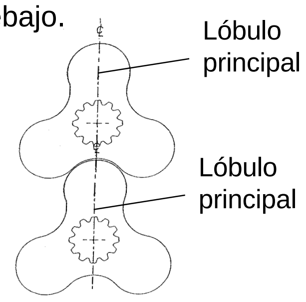
   - localizar el lóbulo principal del rotor cuya línea central es la misma que la del indentado del chavetero. Ver a continuación.



   - alinear el lóbulo principal con el acanaladura del eje y deslizar el rotor sobre el eje.

   - localizar el lóbulo principal del otro rotor como se hizo con el primer rotor.

   - deslizar el rotor sobre el eje de forma que ambos rotores queden en la posición mostrada debajo.



   El sincronizado correcto se ha logrado cuando la bomba gira libremente sin que exista contacto entre los rotores. Esto debe de comprobarse siempre antes de poner la bomba en marcha.

3. Reemplace los "ensambles de la cerradura de torsión". Consulte la sección 8.1 en la página 23 para información más detallada.

4. Antes de volver a colocar la tapa delantera examinar la junta tórica y sustituirla si está dañada. Colocar la tapa delantera y apretar las tuercas hasta el par de apriete recomendado.

9.9 Placas de desgaste

Sustitución de las placas de desgaste

Todas las bombas de la gama D llevan instaladas como estandar placas de desgaste. Cuando se desgastan estas placas pueden ser sustituidas prolongándose de esta forma la vida de la bomba.

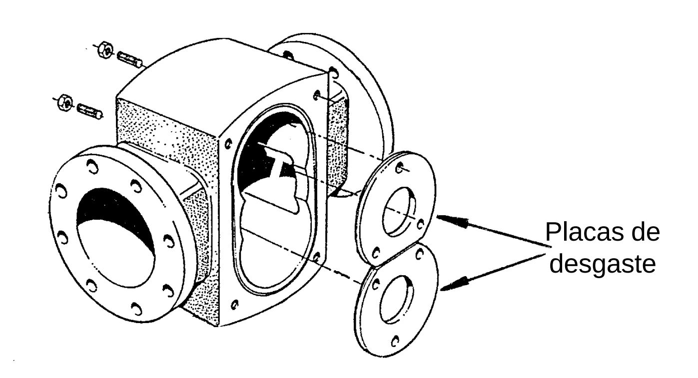
Las placas de desgaste pueden sustituirse sin desmontar el cuerpo de la bomba, aunque las tuercas de sujeción de las placas resultan mas accesibles si se saca el cuerpo de la bomba.

Desmontaje de las placas de desgaste viejas

1. Quitar la tapa delantera y los rotores tal como se describe. En caso necesario separar el cuerpo de la bomba.
2. Aflojar y quitar las tuercas de retención de los pasadores de la placas desde la parte posterior del cuerpo de la bomba.
3. A continuación, pueden retirarse las placas de desgaste, con los pasadores todavía colocados, desde la parte delantera del cuerpo de la bomba donde se asientan dichas placas.

Montaje de nuevas placas de desgaste

1. Antes de colocar las nuevas placas limpiar completamente el interior del cuerpo de la bomba donde van a pegarse las placas. Limpiar también la cara posterior de las placas nuevas.
2. Las nuevas placas de desgaste se suministrarán con los pasadores roscados ya colocados.
3. Justo antes de colocar las placas aplicar sellante de silicona, o algún producto similar a los pasadores.
4. Insertar las nuevas placas de desgaste a través de la parte delantera del cuerpo de la bomba asegurándose de que los pasadores pasan por los taladros de la parte posterior del cuerpo de la bomba.
5. Montar las tuercas en los pasadores en la parte posterior del cuerpo de la bomba y apretarlo con un par de 8 Nm (5,9 libras pie).

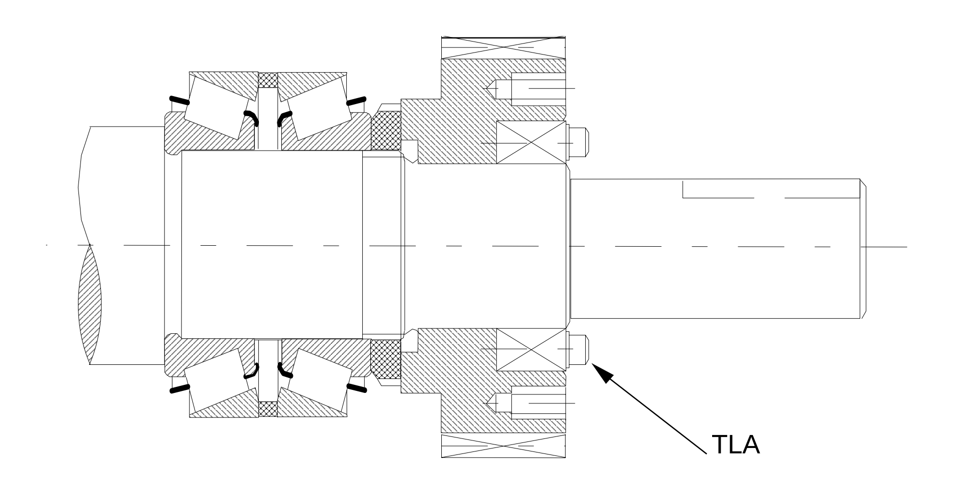


10.0 Componentes de la Caja de Engranajes

10.1 Engranajes de Sincronización

Cada bomba lleva instalados un par de engranajes de sincronización situados en la parte posterior de la caja de engranajes y que sirven para asegurar la sincronización de los rotores de forma que, en condiciones normales de trabajo, no contacten entre sí.

Los engranajes de sincronización de las bombas de la gama D se sujetan mediante los Conjuntos de Anclaje del Par de Apriete (TLA) similar a loa utilizados para sujetar los rotores. El método de apriete correcto de los TLA es el mismo que par los rotores, descrito anteriormente.



Engranajes de Sincronización

Bomba	Par de apriete Nm (libras/pie)	Tamaño Chaveta mm
D4	14 (10)	5
D5	35 (26)	6
D6	35 (26)	6

10.2 Ajuste de la sincronización

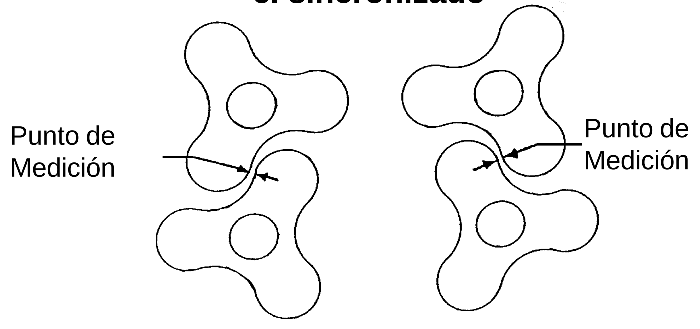
El temporizado del rotor (sincronización) se realiza en fabrica. Si los rotores se desincronizan, pueden volver a sincronizarse aplicando el siguiente procedimiento.

La causa del fallo debe determinarse y eliminarse antes de seguir adelante

Para ajustar la sincronización de los rotores hay que sacar primero la tapa final de la caja de engranajes, que una vez retirada dejará al descubierto los engranajes de sincronizado.

Para volver a sincronizar los rotores, solo se precisa aflojar uno de los anclajes del engranaje de sincronización lo suficiente como para permitir que los rotores puedan ser colocados mediante pequeños golpes en una posición en la que estén sincronizados. Los rotores se sincronizan correctamente cuando las holguras en los puntos de medición son iguales.

Diagrama de los rotores mostrando el sincronizado



Utilizar galgas palpadoras para medir las distancias en los puntos indicados y hacer ajustes hasta que éstas sean iguales. En ese momento la bomba estará correctamente sincronizada. Apretar los tornillos del conjunto de anclaje del par torsor hasta los valores correctos y volver a colocar la tapa de la caja de engranajes.

10.3 Ajuste de la sincronización

La extracción de los engranajes de sincronización es una operación relativamente simple aunque puede existir alguna dificultad para deslizar los engranajes fuera del eje. En este caso puede requerirse un útil extractor. A estos efectos existen orificios roscados en los engranajes.

Para sacar los engranajes de sincronización se recomienda el siguiente procedimiento:

1. Drenar el lubricante.
2. Desmontar la tapa trasera de la caja de engranajes.
3. Liberar los conjuntos de anclaje del par torsor (ver página 23 - 8.2)
4. Puede necesitarse un útil extractor para sacar los engranajes. Puesto que la caja de engranajes dispone de cámaras lubricantes gemelas, el lubricante puede drenarse cuando se extrae el engranaje superior.

10.4 Retén labiado - Extracción y Montaje

El retén labiado del cojinete se instala detrás de la carcasa del cojinete trasero del eje superior. El retén labiado se desliza sobre el cubo de la parte posterior de los engranajes de sincronización e impide que lubricante de la cámara superior pase a la cámara inferior. Si el retén labiado va a ser utilizado de nuevo, hay que tener cuidado al extraerlo para no dañar el borde de sellado, ya que de lo contrario se requerirá un nuevo retén. Para volver a colocar el retén éste debe ser presionado uniformemente en el orificio y llevado hasta su alojamiento por medio de una placa plana o palanca.

10.5 Instalación de los engranajes de sincronización

1. Colocar los rotores en los ejes para establecer la sincronización.
2. Comprobar que el retén labiado del cojinete está colocado. Comprobar que el cubo de la parte posterior del engranaje está suave y dejar algún lubricante sobre el mismo.
3. Deslizar los engranajes. Cuando están marcados como parejas deben de ser colocados con las marcas de sincronización alineadas.
4. Colocar los conjuntos de bloqueo del par torsor y apretar “uno” de ellos a fondo. Ajustar la sincronización antes de apretar el último engranaje.

10.6 Extracción del eje

1. Desmontar la tapa delantera del cuerpo de la bomba, los rotores y cuerpo de la bomba.
2. Desmontar los cierres mecánicos
3. Desmontar la tapa trasera de la caja de engranajes y los engranajes de sincronización y drenar el lubricante.
4. Desmontar los soportes de los retenes delanteros de la caja de engranajes y los retenes.
5. Ahora ya pueden extraerse los conjuntos de los ejes a través del extremo delantero de la caja de engranajes, pudiendo utilizarse un mazo blando para hacerlos salir. La cámara superior puede drenarse ahora completamente. Cuidar de que el casquillo espaciador situado en la carcasa del cojinete delantero del eje inferior se conserva para su reinstalación posterior

10.7 Cojinetes - Generalidades

Las bombas de la gama D utilizan cojinetes de rodillos cónicos dispuestos en dos juegos de rodamientos dobles, delantero y trasero, montados con espaciadores individuales. Para más información consultar los esquemas detallados que se encuentran al final del manual.

10.8 Extracción de los cojinetes

Para extraer los cojinetes, aflojar la tuerca entallada del cojinete mediante una llave de punto, pudiendo desmontarse ahora el conjunto del cojinetes. Los conos de los cojinetes están contraídos sobre el eje y necesitarán que se les presione hacia fuera.

10.9 Montaje de los cojinetes en el eje

1. Colocar el eje en una prensa en posición vertical y aplicar compuesto antigripaje a los diámetros del cojinete.
2. Trabajando en primer lugar sobre el juego de cojinetes delantero utilizar un calentador de inducción o un baño de aceite para calentar el cono del cojinete delantero hasta 110°C. Pasar el cojinete sobre el diámetro de apoyo posterior y comprobar el contacto positivo del cojinete delantero contra el tope del eje. La conicidad del cojinete debe de estar hacia el extremo de engranaje del eje.
3. Colocar el casquillo del cojinete sobre el cono recién instalado.
4. Situar el espaciador del cojinete sobre el casquillo recién instalado.
5. Colocar sobre el espaciador el casquillo del rodamiento posterior del juego de rodamientos delanteros,.
6. Calentar el cono del cojinete trasero hasta 110°C y ajustarlo al diámetro de apoyo. La conicidad debe de estar hacia el extremo de rotor del eje.
7. Dejar que los cojinetes se enfríen.
8. Colocar el eje en la prensa en posición horizontal.
9. Aplicar sellante Permabond grado 145 o equivalente sobre la rosca de la tuerca de fijación delantera del eje y atornillarla sobre este. Mientras se giran continuamente cojinetes y espaciador a la vez, y apretando la tuerca del cojinete hasta que el espaciador no se pueda mover radialmente (fuera de la línea central del eje) con la sola presión de los dedos, pero si pueda moverse con un ligero golpe de martillo.
10. Repetir el procedimiento anterior para el juego de rodamientos traseros, pero en este caso incrementar el par de apriete de la tuerca hasta que el espaciador pueda moverse justamente con la sola presión de los dedos.

Conjunto de cojinetes

Observar la dirección de los conos

Extremo del rotor

Extremo del engranaje

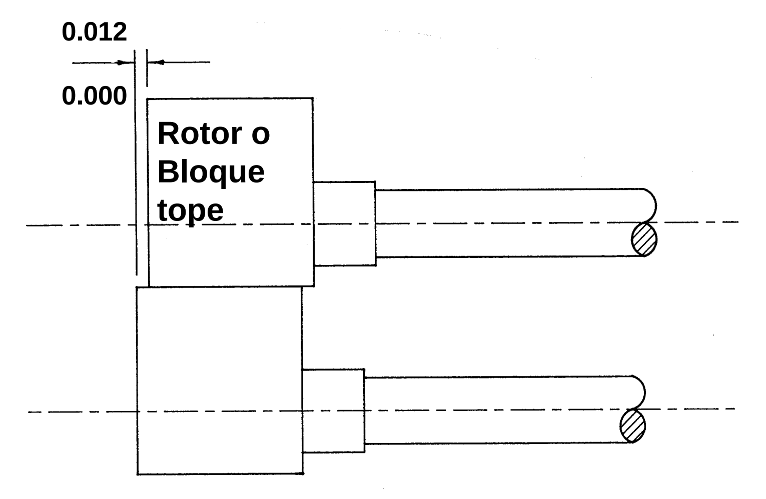
Espaciador

Espaciador

10.10 Colocación de los eje

Las cajas de engranajes se montan con el cojinete del eje superior situado contra una superficie mecanizada de la carcasa del cojinete y los cojinetes del eje inferior a ras contra el espaciador instalado en la carcasa del cojinete delantero. Al construirse una nueva caja de engranajes este espaciador inicialmente se sobredimensiona, de forma que pueda medirse el desplazamiento axial de los resaltes de tope del rotor e instalarse los espaciadores adecuados o bien mecanizar el espaciador existente hasta obtener la medida correcta. Cuando se reconstruye una caja de engranajes, el desplazamiento axial debe comprobarse, aunque puede tener normalmente una tolerancia de 0,012 mm.

Alineamiento de los topes de los rotores



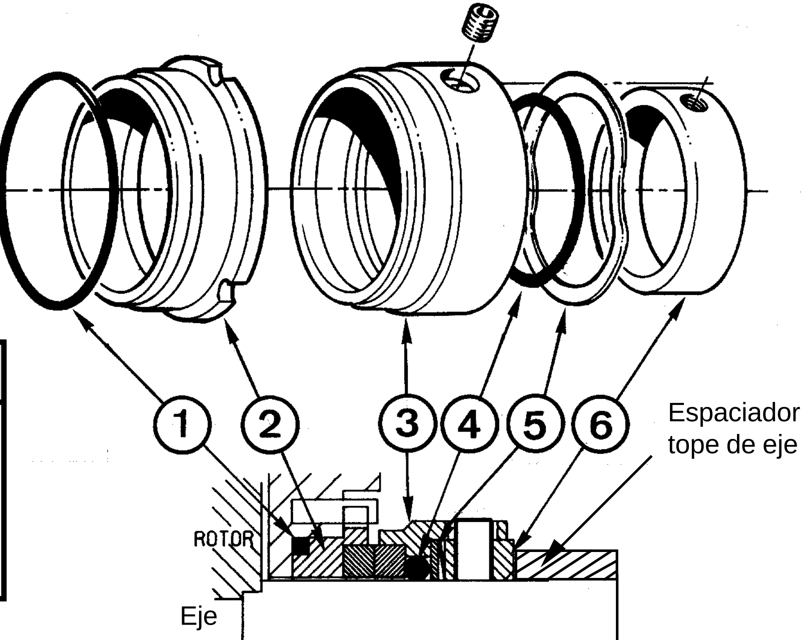
Nota: El desplazamiento axial puede ser en cualquier dirección siempre que esté dentro los márgenes de tolerancia.

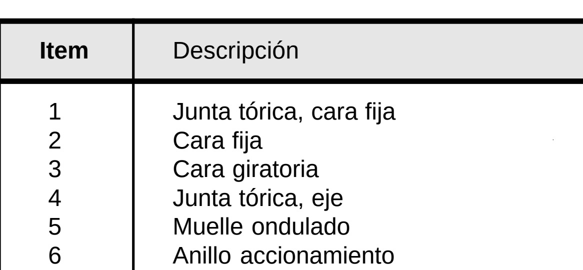
1. Colocar el espaciador del tope del eje en la carcasa del cojinete inferior delantero en la caja de engranajes, entre el cojinete delantero y la carcasa.
2. Colocar el eje auxiliar en la caja de engranajes.
3. Colocar en eje de accionamiento en la caja de engranajes.
4. Instalar los soportes de los retenes en la caja de engranajes, de momento sin sellante de silicona, y apretar los tornillos de sombrerete hasta el par torsor recomendado.
5. Instalar los rotores o los bloques tope en los ejes y apretar los conjuntos de anclaje del par torsor de los rotores hasta los valores de recomendados.
6. Mediante un micrómetro de profundidad medir desde la cara delantera del rotor inferior hasta la cara delantera del rotor superior anotando el desplazamiento axial de los topes de los rotores. Cuando se mida una pareja de rotores es importante compensar las pequeñas diferencias que puedan existir en los largos de los rotores.
7. El desplazamiento axial debe de ser menor de 0,012 mm y en caso contrario debe extraerse el eje inferior y mecanizarse el espaciador o bien instalar uno adecuado para obtener un desplazamiento axial no mayor de 0.012 mm.
8. Una vez que ambos topes de eje están dentro de tolerancia entre sí, retirar ambos soportes de los retenes, instalar los retenes de aceite delanteros, aplicar sellante de silicona a la cara del soporte y apretarlo. Volver a comprobar para verificar el alineamiento.
9. Una vez instalados los ejes, pueden instalarse los engranajes de sincronización y el extremo delantero de la bomba. La bomba deberá de ser sincronizada, tal como se describió anteriormente.

11.0 Extracción y Montaje del Cierre Mecánico



11.1 Cierre mecánico simple





Item	Descripción
1	Junta tórica, cara fija
2	Cara fija
3	Cara giratoria
4	Junta tórica, eje
5	Muelle ondulado
6	Anillo accionamiento

El cierre consta de una cara fija que se adhiere al eje mediante una junta tórica. Un muelle o muelles ondulados aplican la fuerza necesaria para mantener el contacto entre las caras. El giro se facilita mediante tornillos Allen que se aprietan sobre el eje. La cara fija se ubica en el cuerpo de la bomba y se impide que gire mediante tres pasadores.

Las caras del cierre son extremadamente frágiles. Poner mucho cuidado al manejarlas.

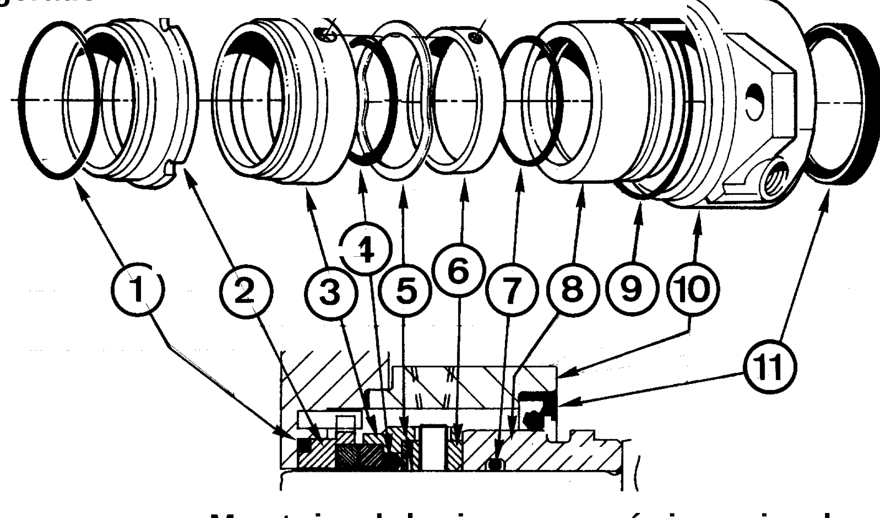
Extracción del cierre mecánico simple

1. Para soltar el cierre del eje aflojar los tornillos Allen
2. Sacar el cuerpo de la bomba con la cara fija del cierre todavía en su asiento, teniendo cuidado de no dañar la cara.
3. Sacar con cuidado del eje la parte restante del cierre.

Montaje del cierre mecánico simple

1. Utilizar disolvente para limpiar las superficies pulimentadas de las caras del cierre hasta que estén perfectamente limpias, teniendo cuidado de no rayarlas.
2. Lubricar ligeramente la junta tórica y el extremo del eje con grasa de silicona (en caso necesario de calidad alimentaria).
3. Presionar firmemente la junta tórica de la cara fija sobre el borde de la cara fija y situarlas en el orificio del cuerpo de la bomba sobre los pasadores cilíndricos.
4. Marcar el eje para indicar la medida del ajuste del cierre.
5. Empujar la junta tórica en el hueco de la cara del conjunto del cierre y deslizar suavemente el cierre sobre el eje hasta que alcance la posición de ajuste.
6. Apretar los tornillos Allen.

11.2 Cierre mecánico simple refrigerado



Item	Descripción
1	Junta tórica, cara fija
2	Cara fija
3	Cara giratoria
4	Junta tórica, eje
5	Muelle ondulado
6	Anillo accionamiento
7	Junta tórica, espaciador
8	Espaciador
9	Junta
10	Carcasa del cierre
11	Retén labiado

El cierre consta de una cara rotativa que se adhiere al eje mediante una junta tórica. Un muelle o muelles ondulados aplican la fuerza necesaria para mantener el contacto entre caras. El giro se facilita mediante tornillos Allen que se aprietan sobre el eje. La cara fija se ubica en el cuerpo de la bomba y se impide que gire mediante tres pasadores. Una carcasa con retén labiado aloja el cierre y se desliza sobre un manguito del eje.

Las caras del cierre son extremadamente frágiles. Poner mucho cuidado al manejarlas.

Extracción del cierre mecánico simple refrigerado

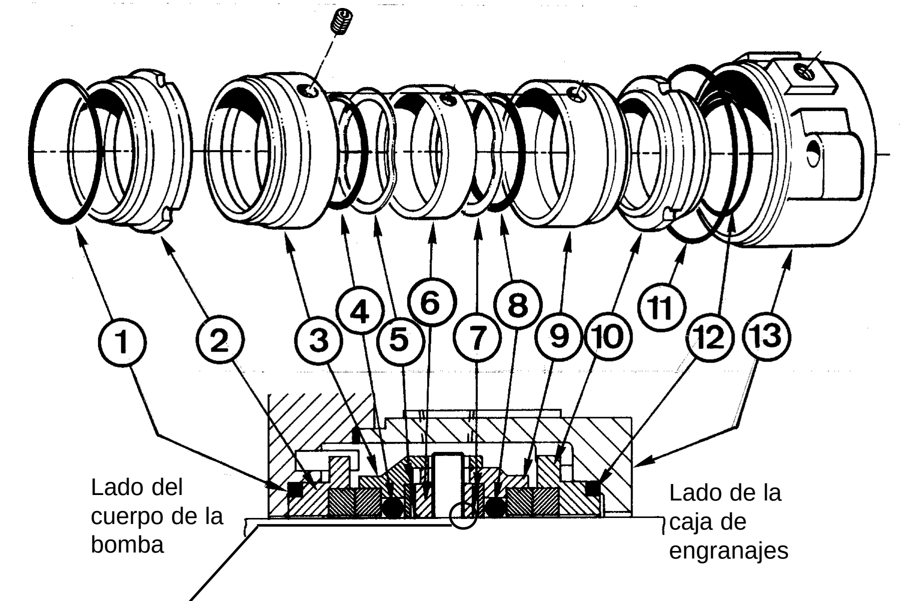
1. Para liberar la junta del eje aflojar los tornillos Allen a través de la conexión de refrigeración.
2. Extraer las tuercas de retención de la carcasa del cierre y separarla del cuerpo de la bomba
3. Quitar el cuerpo de la bomba con la cara fija del cierre todavía sobre su asiento, teniendo cuidado de no dañar la cara.
4. Extraer con cuidado del eje la parte restante del cierre seguida de la carcasa, retén labiado y espaciador.

Montaje del cierre mecánico simple refrigerado

1. Presionar el retén labiado dentro de la carcasa del cierre
2. Lubricar la junta tórica del espaciador, instalar el espaciador y empujarlo sobre el eje.
3. Guiar con cuidado la carcasa con el retén labiado sobre el espaciador.
4. Utilizar disolvente para limpiar la superficie pulimentadas de las caras del cierre hasta que estén perfectamente limpias, teniendo mucho cuidado de no rayar las caras
5. Lubricar ligeramente la junta tórica y el extremo del eje con grasa de silicona (en caso necesario de calidad alimentaria).
6. Presionar firmemente la junta tórica de la cara fija sobre el borde de la cara fija y situarlas dentro del orificio del cuerpo de la bomba sobre los pasadores cilíndricos.
7. Empujar la junta tórica dentro del orificio de la cara del cierre y deslizar suavemente el cierre sobre el eje hasta que llegue al espaciador.
8. Apretar los tornillos Allen a través de los orificios de refrigeración.
9. Ahora ya puede instalarse el cuerpo de bomba colocando y apretando al mismo tiempo las tuercas de la carcasa del cierre.

11.3 Cierre mecánico doble

Item	Descripción
1	Junta tórica, cara fija
2	Cara fija
3	Cara giratoria
4	Junta tórica, eje
5	Muelle ondulado
6	Anillo accionamiento
7	Muelle ondulado
8	Junta tórica, eje
9	Cara giratoria
10	Cara fija
11	Junta
12	Junta tórica cara fija
13	Carcasa del cierre



Nota: El chaflán del anillo de accionamiento debe de estar del lado de la caja de engranajes en el eje.

El cierre consta de dos caras giratorias que se adhieren al eje mediante juntas tóricas. El giro se consigue mediante los tornillos Allen que se aprietan sobre el eje. Las dos caras fijas están situadas en el orificio del cuerpo de la bomba y en el de la carcasa del cierre. El giro se impide mediante pasadores y lengüetas de fundición. El muelle o muelles ondulados mantienen el contacto entre las caras. La carcasa del cierre fijada al cuerpo de la bomba aloja y ajusta el cierre.

Las caras del cierre son extremadamente frágiles. Poner mucho cuidado al manejarlas.

Extracción del cierre mecánico doble

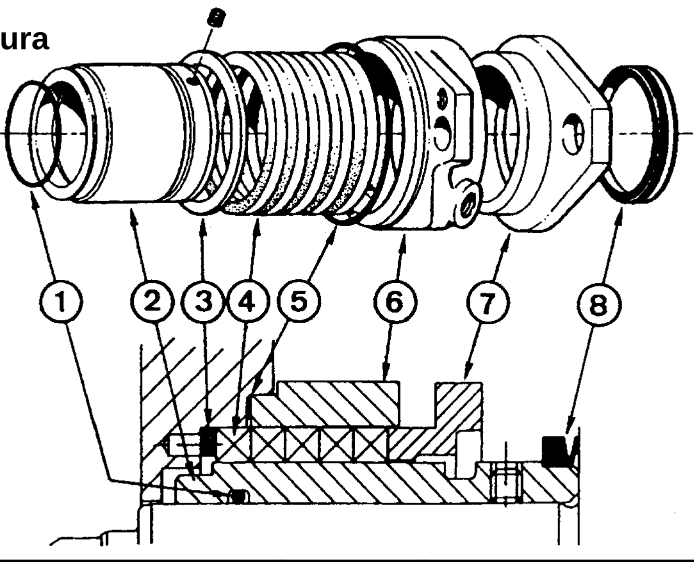
1. Aflojar cada uno de los tornillos Allen utilizando los orificios de refrigeración.
2. Sacar las tuercas de retención de la carcasa del cierre y separar la carcasa del cuerpo de la bomba.
3. Retirar con cuidado el cuerpo de la bomba con la cara fija todavía instalada.
4. Deslizar las caras giratorias fuera del eje seguidas de la carcasa con la otra cara fija.

Montaje del cierre mecánico doble

1. Utilizar disolvente para limpiar la superficie pulida de las caras del cierre hasta que estén perfectamente limpias, teniendo mucho cuidado de no rayar sus superficies.
2. Lubricar ligeramente las juntas tóricas y el extremo del eje con grasa de silicona (en caso necesario de calidad alimentaria).
3. Presionar firmemente las juntas tóricas sobre las caras fijas y situarlas en el hueco del cuerpo de la bomba y en la carcasa del cierre.
4. Colocar las juntas tóricas sobre las caras giratorias.
5. Instalar con cuidado sobre el eje la carcasa del cierre con la cara fija.
6. Empujar el conjunto giratorio sobre el eje hasta que se asiente contra la cara fija de la carcasa del cierre
7. Colocar una nueva junta a la carcasa del cierre.
8. Colocar con cuidado el cuerpo de la bomba y apretar las tuercas de la carcasa del cierre.
9. Apretar todos los tornillos Allen a través de los orificios de refrigeración de la carcasa del cierre.

11.4 Cierres por empaquetadura

Empaquetadura



Item	Descripción	Item	Descripción
1 2 3 4	Junta tórica, manguito eje Manguito eje Espaciador Aros empaquetadura	5 6 7 8	Junta Carcasa del prensaestopas Tapas del prensaestopas Anillo deflector

Un pequeño goteo es esencial para impedir el sobrecalentamiento de la zona de la empaquetadura que podría provocar el fallo del cierre.

Los aros de empaquetadura están situados dentro de la carcasa y se aprietan sobre el manguito del eje por medio de la tapa del prensaestopas. En los sistemas de empaquetadura con refrigeración existe un anillo de linterna que sustituye al aro central de la empaquetadura. El manguito del eje se sujeta al mismo mediante tres tornillos Allen y está sellado por medio de una junta tórica.

Extracción de la empaquetadura

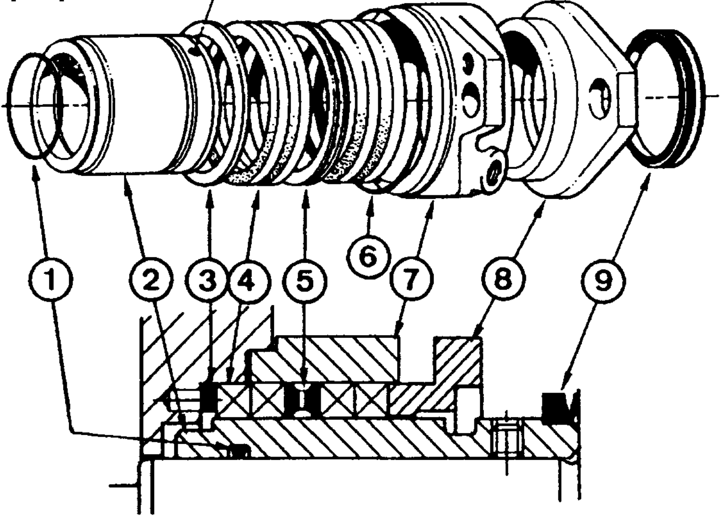
1. Soltar y tirar de la tapa del prensaestopas.
2. Extraer el cuerpo de la bomba con la carcasa de la empaquetadura, la empaquetadura y las tapas todavía montadas.
3. Aflojar los tornillos Allen del manguito del eje y extraer el manguito fuera del eje.
4. Inspeccionar y sustituir la empaquetadura y el manguito del eje en caso necesario.

Montaje de la empaquetadura

1. Lubricar la junta tórica, colocarla en el manguito del eje y deslizarlo sobre el eje.
2. Apretar los tornillos Allen. Debe utilizarse Permabond A 100 o algún equivalente para asegurar los tornillos prisioneros.
3. Colocar el espaciador, la junta y carcasa de la empaquetadura en el cuerpo de la bomba.
4. Colocar los aros de la empaquetadura y anillo de linterna (si se trata de empaquetadura con refrigeración). Comprobar que están en el orden correcto y posicionarlos con las biseles separadas 120°.
5. Colocar sin apretar la tapas y las tuercas del prensaestopas.
6. Volver a instalar el cuerpo de la bomba con el conjunto de la empaquetadura sobre el manguito del eje.
7. Ajustar la empaquetadura según se indica en la página siguiente.

11.5 Ajuste de la Empaquetadura

Empaquetadura con refrigeración



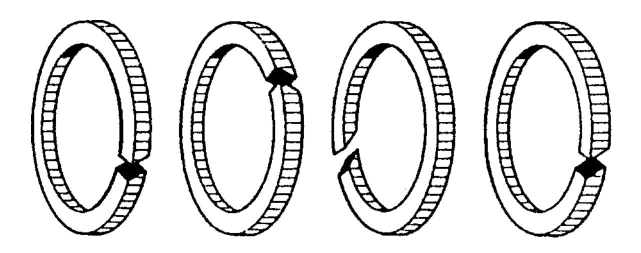
Item	Descripción	Item	Descripción
1 2 3 4 5	Junta tórica manguito eje Manguito eje Espaciador Anillos empaquetadura Anillo linterna	6 7 8 9	Junta elástica Carcasa del prensaestopas Tapas del prensaestopas Anillo deflector

Ajuste de la empaquetadura

Un pequeño goteo es esencial para impedir el sobrecalentamiento de la zona de la empaquetadura que podría provocar el fallo del cierre.

Importante:
Parar y extraer el protector del prensaestopas para comprobar la temperatura de la carcasa y verificar las fugas.
Recolocar siempre la guarda antes de volver a arrancar.

1. Apretar ligeramente las tapas del prensaestopas.
2. Inundar el cabezal de la bomba y ver si la fuga de la empaquetadura es aceptable. Apretar las tuercas de la tapa del prensaestopas hasta que conseguir una fuga aceptable.
3. Arrancar la bomba y dejar que funcione durante 10 minutos. Si la empaquetadura se calienta de más significativamente que otras partes de la bomba, la empaquetadura está demasiado apretada.
4. Parar la bomba y dejar que se enfríe y a continuación repetir los pasos anteriores hasta que la temperatura de la empaquetadura sea estable y rezume ligeramente.
5. Accionar la bomba en intervalos de 10 minutos apretando las tapas del prensaestopas 1/6 de vuelta hasta que la fuga tenga un nivel aceptable.



11.6 Cierre Mecánico para fangos

Item	Descripción
1	Casquillo de Bronce
2	Junta
3	Tornillo Allen
4	Muelle ondulado
5	Junta tórica del eje
6	Carcasa del cierre
7	Eje
8	Cuerpo de la bomba
9	Conjunto giratorio
10	Cara giratoria
11	Cara fija
12	Junta tórica carcasa

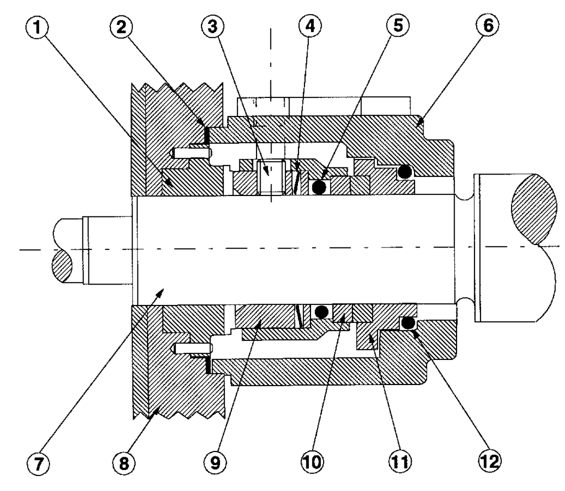
El cierre para fangos consta de cierre mecánico simple, un casquillo de bronce y la carcasa de cierre montados internamente.

El cierre mecánico simple dispone de una cara giratoria que se adhiere al eje mediante una junta tórica. Un muelle ondulado aplica la presión necesaria para mantener el contacto entre las caras. El giro se consigue por medio de unos tornillo Allen que se aprietan sobre el eje. La cara fija está situada en la carcasa del cierre y se impide que gire por medio de tres pasadores. El ajuste del cierre se consigue por el casquillo de bronce que se posiciona en el cuerpo de la bomba mediante tres pasadores.

Las caras del cierre son extremadamente frágiles. Poner mucho cuidado al manejarlas.

Desmontaje

1. Sacar el obturador de la carcasa del cierre y aflojar los tornillos Allen.
2. Separar la carcasa del cierre y las tuercas de retención del cuerpo de la bomba y extraer cuidadosamente el cuerpo de la bomba.
3. Tener mucho cuidado al extraer el casquillo de bronce del cuerpo de la bomba y el conjunto giratorio fuera del eje.
4. A continuación pueden limpiarse y revisarse todas las piezas del cierre y sustituirlas en caso necesario.



Montaje

1. Instalar el conjunto de la cara fija en la carcasa del cierre teniendo mucho cuidado de colocarlas sobre las lengüetas de fundición existentes.
2. Deslizar la carcasa de la junta sobre los extremos del eje.
3. Colocar cuidadosamente el conjunto giratorio sobre el eje y hasta alcanzar la cara fija
4. Colocar el casquillo de bronce en el hueco del cuerpo de la bomba sobre los tres pasadores existentes
5. Montar el cuerpo de la bomba sobre la bomba y apretar las tuercas de la caja de engranajes / cuerpo de la bomba.
6. Volver a colocar la carcasa del cierre sobre el cuerpo de la bomba y apretar las tuercas de sujeción de la carcasa.
7. A través el taladro existente en la carcasa del cierre, apretar el tornillo de sujeción del cierre mecánico hasta dejar bien sujeto el cierre.
8. Consultar el Manual de Mantenimiento para volver a instalar los rotores y la tapa frontal de la bomba.
9. Finalmente, antes de arrancar, la carcasa del cierre tiene que llenarse de grasa que hay que rellenarla periódicamente para garantizar un funcionamiento óptimo del cierre. Hay que bombear grasa a la carcasa del cierre hasta que la grasa aparezca por el hueco del eje en el cuerpo de la bomba.

Grasa recomendada para recargar:
Shell Alvania R2, Burmah Castrol LS2, Mobil Mobilplex 48. Mobil Mobilux N02

12.0 Anomalías; Causas y Remedios

No hay descarga	Baja capacidad	Descarga irregular	Pérdida de cebado al arranque	Bomba se ahoga al arranque	Bomba se recalienta	Motor se recalienta	Excesiva potencia absorvida	Ruido y bibración	Desgaste de elementos	Excesivo desgaste empaquet.	Pérdida de prod. por empaquet.	Agarrota miento	Causas		Remedios
•													Sentido del giro incorrecto	1	Invertir el motor
•													Bomba descebada	2	Sacar aire de linea succión y cámara de bombeo e introducir líquido
•	•	•	•					•					NOSH disponible insuficiente	3	Aumentar diametro línea succión. Aumentar altura aspiración. Simplificar y acortar linea de succión. Reducir velocidad.
	•	•	•					•					Producto se vaporiza en linea de succión	4	Bajar temperatura del producto. Comprobar efecto de mayor viscosidad sobre potencia disponible y permitida
•	•	•	•					•					Entrada de aire en linea de succión	5	Rehacer juntas de tuberías. Ajustar o cambiar empaquetadura
	•	•	•					•					Gas en línea de succión	6	Expulsar gas de linea succión y cámara bombeo e introducir líquido
•	•	•	•					•					Insuficiente altura sobre salida de despósito de suministro	7	Elevar nivel de producto. Bajar pos. salida. Aument. sumersión de línea de succión
		•	•					•					Filtro de válvula aspiración obstruido o bloqueado	8	Revisar accesorios
	•		•	•	•	•	•	•					Viscosidad producto superior al rango	9	Disminuir velocidad bomba. Aumentar tempertatura producto
	•												Viscosidad producto inferior al rango	10	Aumentar velocidad bomba. Disminuir temperatura producto.
					•			•	•			•	Temperatura prod. superior al rango	11	Enfriar cámara de bombeo del producto
				•		•	•						Temperatura prod. inferior al rango	12	Calentar cámara (consultar con fabricante)
								•	•	•	•	•	Sólidos inesperados en el producto	13	Limpiar sistema. Poner filtro en linea aliment.
	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	Presión salida por encima del rango	14	Buscar obstrucciones. Revisar sistema para evitar repetición. Simplificar linea de salida
					•	•	•			•		•	Empaquetadura sobreapretada	15	Aflojar y reajustar empaquetadura
	•	•	•					•			•		Empaquetadura poco apretada	16	Ajustar empaquetadura. Ver notas en "Instalación y Mantenimiento"
										•	•		Refrigeración empaqetadura inadecuada	17	Comprobar que el fluido entra bien a la empaquetradura Aumentar caudal
	•					•	•	•					Velocidad bomba superior a rango	18	Bajar velocidad de la bomba
													Velocidad bomba inferior a rango	19	Aumentar velocidad de la bomba
	•				•	•	•	•	•			•	Carcasa rotor forzada por tubería	20	Comprobar alineación tuberías. Poner tuberías flexibles o accesorios expansión. Sujetar tuberías.
					•	•	•	•					Deslizamiento de la correa	21	Retensar según instrucciones fabricante
								•					Desalineación acoplamiento flexible	22	Comprob. alineación bridas y ajustar montaje
					•	•	•	•	•			•	Montaje inseguro de accionamiento de la bomba	23	Colocar arandelas bloqueo a pasadores flojos y apretar
				•	•	•	•	•	•			•	Desgaste o rotura del cojinete del eje	24	Dirigirse al fabricante de la bomba para asesoramiento y recambios
					•	•	•	•				•	Engranajes desgastados o mal sincronizados	25	Dirigirse al fabricante de la bomba para asesoramiento y recambios
				•	•	•	•	•	•			•	Inadecuada calidad de grasa en caja de engranajes	26	Consultar instrucciones del fabricante de la bomba.
•	•												Contacto metal con metal de elementos de bombeo	27	Comprobar presión nominal y de trabajo. Consultar con fabricante de la bomba
	•				•								Elementos de bombeo desgastados	28	Montar nuevos elementos

LA DIAGNOSIS SE FACILITA TOMANDO LECTURAD DE PRESIÓN A LA ENTRADA Y SALIDADE LA BOMBA

13.0 Datos Técnicos

13.1 Tabla de datos de la bomba

Modelo de bomba	Desplazamiento			Conexiones de Aspiración y Descarga		Presión diferencial		Velocid. máxima (fangos)	Velocid. máxima (Agua)	Capacidad Máxima (Agua)	
				Tamaño conex. medid. internacional							
	Lit/ rev	I gal/ 100 rev	US gal/ 100 rev	mm	pulg.	bar	lbf/in	rev/min	rev/min	m³/h	L/sec
D4-0095	0.95	20.9	25.0	75	3	5.0	72	350	500	28.5	7.9
D4-0140	1.40	30.8	36.8	100	4	5.0	72	350	500	42.0	11.6
D5-0200	2.00	44.0	52.6	100	4	5.0	72	350	500	60.0	16.6
D5-0200	290	63.8	76.3	100 150 opc	4 6 opc	5.0	72	350	500	87.0	24.1
D6-0420	4.20	92.4	110.5	150	6	5.0	72	350	500	126.0	35.0
D6-0600	6.00	132.0	157.8	150	6	5.0	72	350	500	180.0	50.0

13.2 Tabla de especificaciones de los cierres

Modelo de Bomba	Cierre Mecánico	Empaquetaduras					
		Estándard			USA		
	Tamaño del cierre	Sección empaquetadura (cuadrada) mm	Número de anillospor empaquetadura		Sección empaque-tadura (cuadrada) mm	Número de anillospor empaquetadura	
			con refriger-ación	sin refriger-ación		con refriger-ación	sin refriger-ación
D4	45	8	4	3	6.5	5	3
D5	55	8	4	3	6.5	5	3
D6	75	8	5	4	8	5	3

13.3 Tabla de especificación de par de apriete

Modela de Bomba	Tornillos tapa delantera			TLA Rotores			Tuercas caja engranajes			TLA engranajes sincron-ización		
	Apriete		Tamaño llave	Apriete		Tamaño llave	Apriete		Tamaño llave	Apriete		Tamaño llave
	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm	Nm	lbft	mm
D4	39	29	17	4.1	3	3	64	47	19	14	10	5
D5	39	29	17	8.5	6.3	4	64	47	19	35	26	6
D6	64	47	17	14	10.3	5	175	129	24	35	26	6
												6

Soportes de retenes delanteros y tapas traseras

Par de apriete 25 Nm (19 Lb/pie) - Tamaño llave 6 mm

Placas de desgaste

Par de apriete 8 Nm (5.9 Lb/pie) - Tamaño llave 10 mm

Tornillos de sujeción del manguito del eje

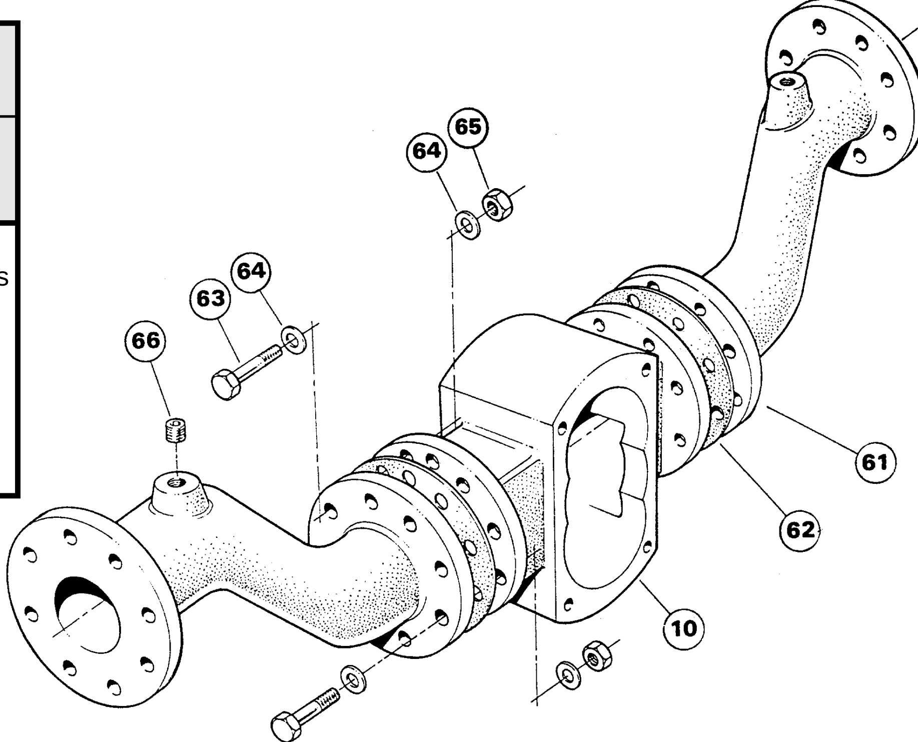
D4: Par de apriete 4 Nm (2,9 Lb/pie) - Tamaño llave 3 mm

D5 y D6: Par de apriete 14 Nm (10.3 Lb/pie) - Tamaño llave 4 mm

14.0 Planos de Despiece de la Bomba y Relación de Componentes

14.1 Conexiones acodadas y bocas VHF

DRM4/140, DRM5/200 Acoplamiento acodado	
Pieza nº	**Descripción**
61	Acoplamientos acodados
62	Junta
63	Tornillo
64	Arandela
65	Tuerca
66	Tapón

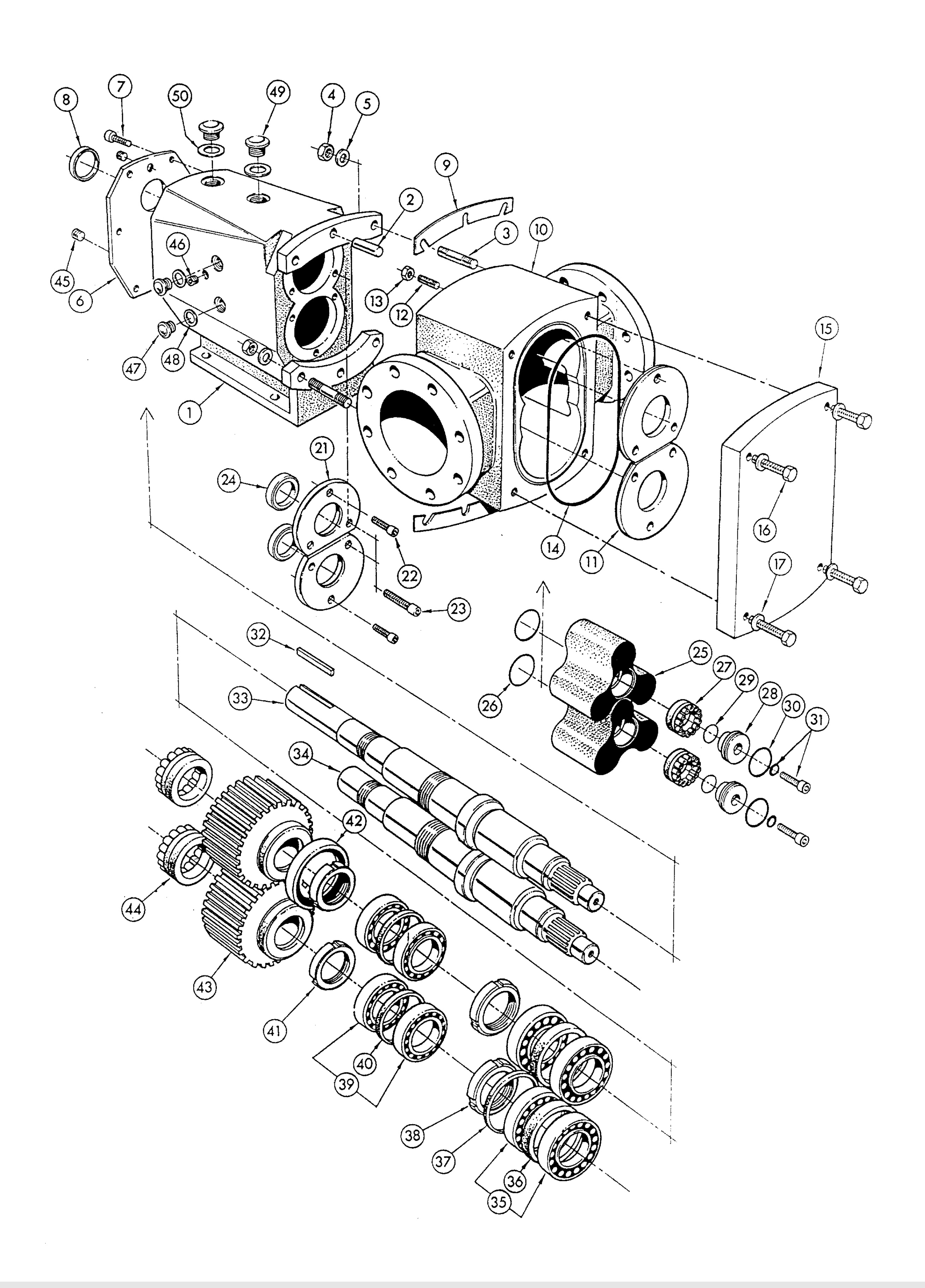


DRM4/095 VHF y Acoplamiento acodado opcional	
Pieza nº	**Descripción**
71	Acoplamientos acodados
72	Junta
73	Tornillo
74	Arandela
75	Tuerca
76	Cuerpo bomba - Bocas VHF

14.2 D4

Item	Descripción
1	Carcasa engranajes
2	Pasador
3	Espárago, Caja engranajes
4	Tuercas, Espárrago Caja engranajes
5	Arandelas, Espárrago Caja engranajes
6	Tapa, Caja engranajes
7	Tornillo, Tapa posterior
8	Retén labiado (lado accionamiento)
9	Suplemento
10	Cuerpo de la bomba
11	Placa de desgaste
12	Perno, placa de desgaste
13	Tuerca, placa de desgaste
14	Junta tórica, Tapa delantera
15	Tapa, Cuerpo de bomba
16	Tornillo exagonales, Tapa frontal
17	Arandela, tapa frontal
21	Soportes, retenes labiados
22	Tornillos, Soporte retén frontal (cortos)
23	Tornillos, Soporte retén frontal (largos)
24	Retén labiado, lado empaquetadura
25	Rotores
26	Junta tórica, extremo del eje, cierre rotores
27	Cjunto blocaje par torsor
28	Tapa rotores
29	Junta tórica, Tapa rotores (pequeña)
30	Junta tórica, Tapa rotores (grande)
31	Tornillo y arandela, Tapa rotores
32	Chaveta
33	Eje, accionamiento
34	Eje, auxiliar
35	Cojinete/s, delantero/s
36	Separador, cojinete
37	Separador, alineamiento rotores
38	Tuerca
39	Cojinete/s, trasero/s

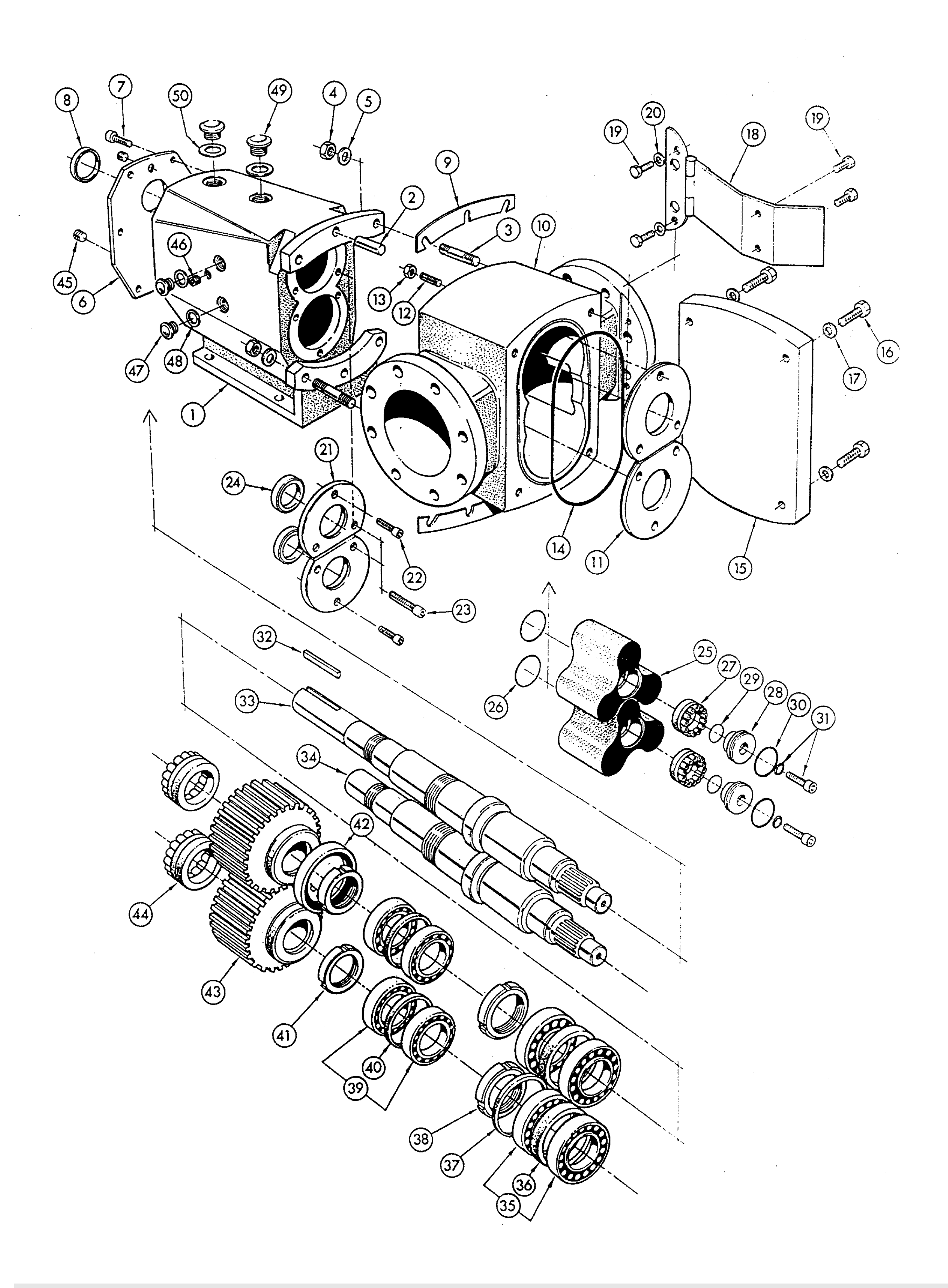
Item	Descripción
40	Separador, Cojinete
41	Tuerca, Cojinete
42	Retén labiado, (cojinete)
43	Engranaje
44	Conjunto anclaje par torsor
45	Tapón
46	Tapón
47	Visor de nivel
48	Junta
49	Tapon de llenado, aceite
50	Junta


8
7
50
49
4
5
9
2
3
10
46
45
6
13
12
47
48
1
15
21
24
22
23
14
11
16
17
32
33
25
27
29
28
30
31
26
34
42
44
43
41
40
39
38
37
36
35

14.3 D5

Item	Descripción
1	Carcasa engranajes
2	Pasador
3	Espárago, Caja engranajes
4	Tuercas, Espárrago Caja engranajes
5	Arandelas, Espárrago Caja engranajes
6	Tapa, Caja engranajes
7	Tornillo, Tapa posterior
8	Retén labiado (lado accionamiento)
9	Suplemento
10	Cuerpo de la bomba
11	Placa de desgaste
12	Perno, placa de desgaste
13	Tuerca, placa de desgaste
14	Junta tórica, Tapa delantera
15	Tapa, Cuerpo de bomba
16	Tornillo exagonales, Tapa frontal
17	Arandela, tapa frontal
18	Bisagra
19	Tornillo
20	Arandela
21	Soportes, retenes labiados
22	Tornillos, Soporte retén frontal (cortos)
23	Tornillos, Soporte retén frontal (largos)
24	Retén labiado, lado empaquetadura
25	Rotores
26	Junta tórica, extremo del eje, cierre rotores
27	Cjunto blocaje par torsor
28	Tapa rotores
29	Junta tórica, Tapa rotores (pequeña)
30	Junta tórica, Tapa rotores (grande)
31	Tornillo y arandela, Tapa rotores
32	Chaveta
33	Eje, accionamiento
34	Eje, auxiliar
35	Cojinete/s, delantero/s
36	Separador, cojinete
37	Separador, alineamiento rotores
38	Tuerca

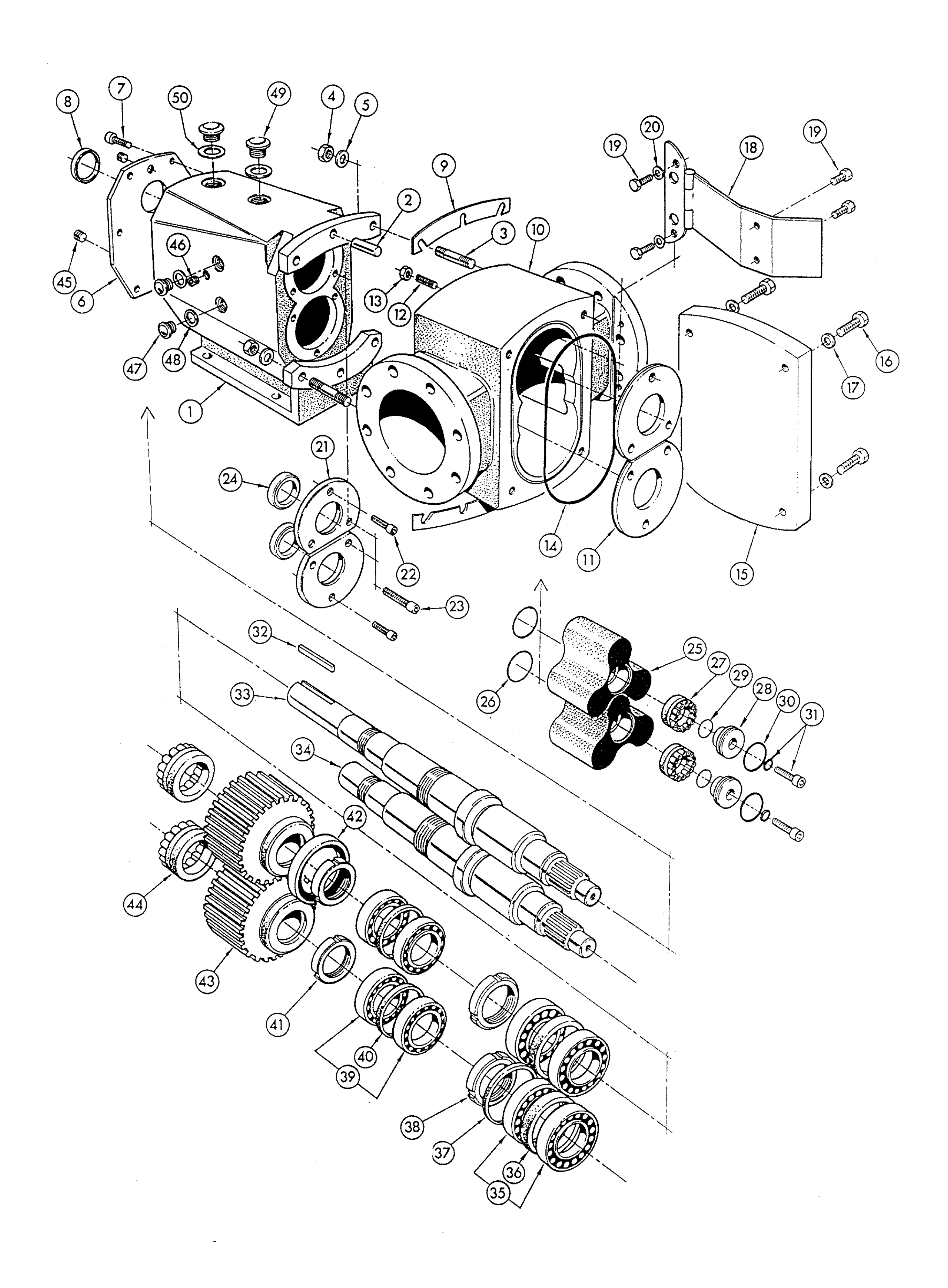
Item	Descripción
39	Cojinete/s, trasero/s
40	Separador, Cojinete
41	Tuerca, Cojinete
42	Retén labiado, (cojinete)
43	Engranaje
44	Conjunto anclaje par torsor
45	Tapón
46	Tapón
47	Visor de nivel
48	Junta
49	Tapon de llenado, aceite
50	Junta


8
7
50
49
4
5
19
20
18
19
9
2
3
10
46
45
6
13
12
47
48
1
16
17
21
24
14
11
15
22
23
32
25
27
29
28
30
31
33
26
34
42
44
43
41
40
39
38
37
36
35

14.4 D6

Item	Descripción
1	Carcasa engranajes
2	Pasador
3	Espárago, Caja engranajes
4	Tuercas, Espárrago Caja engranajes
5	Arandelas, Espárrago Caja engranajes
6	Tapa, Caja engranajes
7	Tornillo, Tapa posterior
8	Retén labiado (lado accionamiento)
9	Suplemento
10	Cuerpo de la bomba
11	Placa de desgaste
12	Perno, placa de desgaste
13	Tuerca, placa de desgaste
14	Junta tórica, Tapa delantera
15	Tapa, Cuerpo de bomba
16	Tornillo exagonales, Tapa frontal
17	Arandela, tapa frontal
18	Bisagra
19	Tornillo
20	Arandela¡
21	Soportes, retenes labiados
22	Tornillos, Soporte retén frontal (cortos)
23	Tornillos, Soporte retén frontal (largos)
24	Retén labiado, lado empaquetadura
25	Rotores
26	Junta tórica, extremo del eje, cierre rotores
27	Cjunto blocaje par torsor
28	Tapa rotores
29	Junta tórica, Tapa rotores (pequeña)
30	Junta tórica, Tapa rotores (grande)
31	Tornillo y arandela, Tapa rotores
32	Chaveta
33	Eje, accionamiento
34	Eje, auxiliar
35	Cojinete/s, delantero/s
36	Separador, cojinete
37	Separador, alineamiento rotores38

Item	Descripción
38	Tuerca
39	Cojinete/s, trasero/s
40	Separador, Cojinete
41	Tuerca, Cojinete
42	Retén labiado, (cojinete)
43	Engranaje
44	Conjunto anclaje par torsor
45	Tapón
46	Tapón
47	Visor de nivel
48	Junta
49	Tapon de llenado, aceite
50	Junta


8
7
50
49
4
5
9
2
3
10
19
20
18
19
45
6
46
13
12
47
48
1
16
17
21
24
22
23
14
11
15
32
25
27
29
28
30
31
33
26
34
42
44
43
41
40
39
38
37
36
35



Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval

La información para ponerse en contacto con nosotros en cada país, se actualiza constantemente en nuestra página web. Visite www.alfalaval.com para acceder a esta información..